N 2 1967

знание—сила





ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ЛЕТОПИСЬ РЕВОЛЮЦИИ

1.

В поисках работы мальчик бродит по городу. Приземистые особняки, большие заборы: тут купцы и фабриканты. И трущобы: здесь работная голытьба.

И вдруг — случай. Дворник у ворот художественно-промышленной школы говорит: есть вакантное место — учиться.

Он успешно проходит конкурс. Хотя от волнения никак не мог собраться — сделал свой рисунок лишь в последний момент.

У Вани Иванова хорошие учителя: сам директор, Каменский, человек прогрессивных взглядов, знаток истории искусства. Скульптор Грюнберг (Залкалнс), ученик великого Родена.

...Первая скульптура — старик, фабричный сторож. Потом мальчик-шарманщик.

Два года спустя над школой взвивается красный флаг: 1905 год!

Директора ссылают в Уральск. А Ивану Иванову — за то, что он посылал в сатирический журнал «Гном» карикатуры, направленные против царизма, новые руководители школы не дают диплома. Предлог? Он-де работал и учился не по программе школы!

Юноша едет в Петербург. Много лет спустя, вспоминая об этом времени, он скажет: «Ночуя на берегах Невы, под старой баркой, в окружении бесприютных бродяг, я познакомился с шарманщиком. Впроголодь, с обезьяной на плечах, с полумертвой от истощения носительницей чужого счастья в клетке, ходили мы по дорогам столицы, и под «Златые горы» я пел».

И хорошо пел. Он был талантлив во многих областях: умел отлично декламировать, имел бесспорные актерские способности.

Кто знает, как сложились бы дальнейшие дела у юноши с такими обычными для России именем и фамилией, если бы случайно он не познакомился с артистом Дарским. Тот близко принимает к сердцу его судьбу.

Высшие театральные курсы. Труппа Художественного театра.

Казалось бы — путь определился.

Но Иванов чувствует: истинное его призвание не в том. Больше всего его влечет скульптура.

Его поддерживает сам Репин.

2.

1910 год. Благодаря поддержке Репина, Рериха и других художников и артистов, Иванов — в Париже. Академия. Высшие курсы скульптуры. Но денег — в обрез. И учится он не столько в школах (надо платить!), сколько на улицах и в музеях. Зарисовки рабочих, грузчиков. Его и здесь, как некогда в России, влечет изображение людей труда.

1912 год — Рим. Копии с фресок Рафаэля. Городские пейзажи. Библиотеки. Картинные галереи.

1913 год. Возвращение на родину.

...Шла империалистическая война. Мутная волна шовинизма захлестывала русское искусство.

Выходец из народных низов, внук и сын плотника, член боевой дружины во время революции 1905 года, художник, выступавший с острыми политическими карикатурами в закрытом правительством сатирическом журнале, Иванов с величайшим восторгом отнесся к крушению старого мира.

«— Поймите, сколько красоты, — говорил он, — когда люди сбрасывают кандалы, когда раскрываются темницы и падают ворота крепости».

В своих автобиографических заметках он пишет: «Революция. С этого времени я все свои силы вкладываю в создание нового, советского искусства».

Он с увлечением лепит барельефы Маркса, Либкнехта, Розы Люксембург.

...Начинается гражданская война.

3.

Лишь в 1921 году возвращается скульптор в Москву. Возвращается после службы культработником при частях Красной Армии, возвращается уже во многом тем Шадром (такой у него псевдоним, по названию родного города Шадринска), которого полюбят и будут знать миллионы людей в стране...

Живые люди, наши современники, бойцы раскрепощенной России — такими видятся ему его герои.

Рабочий-молотобоец, в кепке с измятым козырьком, что, прервав работу, держит руки на молоте, — так и кажется, что в любой момент он готов сменить молот на винтовку, защищая правое дело.

Знаменитый «Сеятель» — свободный крестьянин идет по раскрепощенной земле.

А тремя годами позднее Иван Дмитриевич Шадр приступает к созданию своего, пожалуй, самого известного творения «Булыжник — оружие пролетариата».

...Он поднимается с колен, этот молодой русский рабочий, обнаженный по пояс, в сбившемся на стороны фартуке мастерового, в грубых, стоптанных, тяжелых башмаках, выламывающий булыжник из мостовой, тяжелую глыбу камня, и руки его напряжены, и весь он — как туго сжатая пружина. Он не уйдет отсюда. Он готов к бою.

Скульптура стала символом справедливой революционной борьбы, олицетворением мощи рабочего класса.

И недаром в память героев боев 1905 года, в память рабочих грозного 1917 года, одержавших всемирно-историческую победу, в Москве собираются установить слепок с этой знаменитой скульптуры.

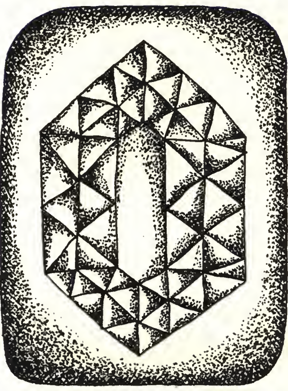
Шадру суждено было еще много сделать для советского искусства. Всем известен его монумент Ленина у ЗАГЭС'а и многие другие работы. Вдохновенная выразительность лучших творений Шадра, в том числе и «Булыжник — оружие пролетариата», их художественное совершенство и высокая идейность давно уже получили всенародное признание.

знание–сила
№ 2 февраль 1967
Год издания 42-й

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ И НАУЧНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ РАБОЧЕЙ МОЛОДЕЖИ. ОРГАН ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

АЛМАЗЫ ПОД ВОРОНЕЖЕМ?





Л. ТИСОВ Рис. А. ДАНИЛОВА

Полезные ископаемые ищут по всей стране, и «белых пятен» — мест, где еще не ступала нога геолога, — осталось не так уж много. Но в глубины земли, в ее недра, лежащие под мощными толщами молодых отложений, взгляд геологов проник еще далеко не везде. Между тем ученые говорят, что запасы глубинных месторождений, особенно рудных, не менее чем в шесть раз превосходят фонд выявленных месторождений, лежащих у поверхности. Сегодня задача геологов — искать гораздо более глубокие, тщательно «засекреченные» природой богатства недр.

Один из новых для геологов районов находится в самом центре Европейской части Союза.

Курско-Воронежская антеклиза или Воронежское поднятие — так геологи называют выступ древних, докембрийских пород — залегает на сравнительно небольшой глубине под осадочными, более молодыми отложениями. Оно простирается под Курской, Воронежской, Орловской и Липецкой областями. Именно здесь, в центре огромной Средне-Русской равнины, под безбрежными просторами пшеничных полей и лугов, под березовыми рощами и яблоневыми садами залегает огромный подземный хребет. Этот выступ древних пород имеет в длину более 600, а в ширину до 300 километров. Если бы нам удалось снять закрывающие его осадочные породы, мы бы увидели, что хребет изрезан возвышенностями и впадинами и полого понижается как на юг, в сторону Донецкого угольного бассейна, так и на север, в сторону огромной Подмосковной впадины. Казалось бы, здесь, в центре России, в районах с самым густым населением, с большим числом научно-исследовательских организаций, все богатства земли должны быть давно открыты и изучены. Отчасти так оно и есть: множество месторождений, залегающих в этих районах близ поверхности, — известняк и мел, глины и песок, фосфориты и минеральные краски — уже найдены, разведаны и разрабатываются для нужд строительной и химической промышленности, сельского хозяйства. Давно уже открыты, разведаны и добываются из карьеров Михайловского, Лебединского и Коробковского рудников железистые кварциты Курской магнитной аномалии; в ближайшее время на юге Воронежской области начнет действовать огромный механизированный карьер по разработке Шкурлатовского месторождения гранитов...

Но все эти богатства лежат на самом верху, близ земной поверхности. Главные же сокровища древнего Воронежского массива до последних лет оставались почти неизвестными. Только в середине прошлого десятилетия геологоразведочные и геофизические изыскания дали новые и очень важные результаты.

Начать с того, что на юге Курской магнитной аномалии было открыто уникальное Яковлевское месторождение богатых железных руд с содержанием железа свыше шестидесяти процентов. Дальнейшие геологоразведочные работы вскрыли его запасы: они вдвое превышают запасы всего Криворожского железорудного бассейна. В дальнейшем на территории Курской магнитной аномалии в пределах Белгородской и Курской областей обнаружили еще 17 месторождений богатых железных руд, общие запасы которых составляют на сегодняшний день 28 миллиардов тонн! Этот район является величайшим железорудным бассейном мира. Даже самые крупные бассейны Индии, Соединенных Штатов Америки и Западной Германии значительно уступают по своим масштабам и качеству этим новым месторождениям богатых железных руд.

Это важнейшее открытие последних лет имеет колоссальное значение для всего дальнейшего развития металлургической промышленности Советского Союза.

Ведь район находится в непосредственной близости к крупнейшим металлургическим заводам Центра и Юга, расположен рядом с Донецким каменноугольным бассейном, где добывают уголь, пригодный для переработки в кокс, так необходимый для выплавки чугуна. Строители уже прокладывают дороги, сооружают рабочие поселки, проектируют новые рудники. Здесь вырастут крупные центры нового горнометаллургического района страны. Но эти огромные запасы богатых железных руд были только первым драгоценным даром Воронежского массива. При разведке Яковлевского месторождения геологи обнаружили рядом с огромными залежами железных руд бокситы с большим содержанием окиси алюминия.

Сейчас геологи ищут месторождения бокситов по всей Белгородской области и в прилегающих районах, а технологи изучают возможность извлечения из бокситов Яковлевского месторождения, в которых наряду с окисью алюминия немало и окиси железа, одновременно и алюминия и железа. Гидрогеологи уже установили, что приток подземных вод в случае заложения здесь глубоких шахт будет совсем не так велик и опасен, как этого боялись до сих пор.

Составляя карты магнитных аномалий этого района, геофизики заметили кроме узких аномалий, вызванных полосами магнетитовых (железистых) кварцитов, еще и множество аномалий округлой формы и сравнительно небольших размеров. Для проверки этих загадочных аномалий были пробурены скважины, и оказалось, что в глубинных слоях залегают древние магматические породы: андезиты, габбро, габбро-нориты и другие, с которыми в других районах Союза связаны месторождения различных цветных металлов. В некоторых аномалиях Воронежской, Курской и Липецкой областей геологи отыскали места с повышенным содержанием никеля, кобальта и меди, иногда достигающим промышленной концентрации. Найти в центре России новый район этих ценнейших руд, месторождения которых в Союзе располагаются лишь в отдаленных и северных районах, — это было бы величайшим достижением геологов. Таких аномалий на территории Воронежского массива сейчас выявлено более трехсот. Их решено проверить, пробурить скважины и определить, с какими именно породами аномалии связаны и что несут в себе эти породы.

При составлении геологической карты юга Воронежской области геологами было сделано и еще одно важное открытие: среди молодых осадочных отложений там были найдены следы вулканических извержений. Наметилось даже место, где должен был находиться вулканический кратер и, может быть, не один.

Совсем недавно в том же районе при проходке поисковой буровой скважины был встречен кимберлит — голубовато-серая порода, с которой связаны все известные крупнейшие месторождения алмазов и в Африке и у нас, в Якутии.

В 1965 г. в рыхлых, совсем молодых отложениях третичного периода в той же Воронежской области геологи установили присутствие золота.

Составлен генеральный проект изучения сокровищ Воронежской антеклизы. Будет выполнен сложный комплекс глубинных геофизических исследований, пройдены скважины глубиной до 2 километров, которые дадут как бы разрез Воронежского бассейна.

Станет ли Центральная Россия местом добычи золота, алмазов, никеля, меди, кобальта? Нет сомнений, что в самые ближайшие годы геологи уже дадут на это ответ.

ОТ ЛЕДОКОЛА ДО ВУЛКАНА

«УСКОРИТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС НА ОСНОВЕ... ВНЕДРЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЙ»

(Из Директив XXIII съезда КПСС по пятилетнему плану)



Семь миллионов пророчеств

Все в мире вещей — от соски для младенца до корабля на воздушной подушке, от канцелярской скрепки до сталеплавильной печи, схожей с огнедышащим вулканом, — было когда-то и кем-то, безымянным или навеки теперь известным, придумано. Изобретено!

Пока идут полунаучные споры о том, возможно или невозможно ясновидение, во Всесоюзной патентной библиотеке лежат на полках пачки, тюки и связки пророчеств. Здесь в описаниях изобретений предсказано множество мельчайших подробностей технического будущего. Ждут своего часа проекты двигателей, собранных из искусственных мускулов, выкройки костюмов для прогулок по Венере, схемы аппаратов для связи на волнах гравитации, чертежи луноходов, способы усмирения ураганов... семь миллионов патентов и авторских свидетельств, семь миллионов пророчеств. Изобретение — это редко встречаемое сочетание романтики безусловной новизны и твердой уверенности, что предсказанное практически осуществимо.

Когда боевые подразделения американской армии занимали западные города Германии, вслед за ними лихорадочно поспешали особо секретные команды, вооруженные инструментами для вскрытия сейфов с патентами. К 1953 году Западная Германия выплатила по репарациям западным оккупационным державам 261 миллиард марок. Из них почти половина — 126 миллиардов — стоили важнейшие патенты немецких металлургических и химических концернов. Изобретения — это интеллектуальное и вещественное богатство страны.

Статистика дореволюционной России говорит, что с 1814 по 1917 год — более чем за сто лет — в России запатентовано 36 тысяч изобретений. За один 1966 год в Государственный реестр занесено около 15 тысяч советских изобретений. Выходит, что два года теперешнего стремительного развития нашей технической мысли равняются почти столетию дореволюционного прогресса. Заглянув в патентные архивы, мы к тому же еще обнаружим, что множество прежних «новинок» — это ярмарочные силомеры, булавки для шляпок, запонки-зажигалки, велосипед, превращающийся в ружье, и прочие курьезные безделицы.

Подлинно ценное изобретение всегда скрывает в себе упругую пружину борьбы мнений. Оно ниспровергает укоренившиеся взгляды, устоявшийся образ мыслей инженеров и ученых. Недаром, к примеру, предложение инженера Мозгового вдувать в конвертер кислород (способ, принятый теперь на вооружение металлургами всего мира) вызвал у оппонентов крайнее недоверие: «эта затея может кончиться лишь взрывом».

Но хорошая «одержимость» побеждает равнодушие, изобретатели берут верх над скептиками. Тогда изобретение воплощается в металлическую плоть машин и аппаратов, начинает служить ускорителем и катализатором технического прогресса. Сделать более интенсивным любой технологический процесс невозможно без того, чтобы не внести в него элемент новизны, элемент изобретательства.

Чтобы удобнее было обозревать почти необозримое, весь причудливый и пестрый мир изобретательской мысли классифицировали, разбили на девяносто классов. Здесь есть класс «Ядерная энергетика» и «Музыкальные инструменты», «Космические корабли» и «Здравоохранение», «Кинематография» и «Холодильное дело»... Всего — девяносто окон, открытых в завтрашний день техники, медицины, сельского хозяйства.

Несколько заметок о самых новых изобретениях позволят вам хоть чуть-чуть заглянуть в эти окна.

Ледокол с плавниками

«Мощный ледокол разрезал ледяное поле, оставляя после себя широкий канал темной воды. За ледоколом, словно утята за уткой, плыли его подопечные корабли...» Такое описание плавания в полярных водах почти традиционно. Но в нем есть существенная неточность. Ледокол оставляет за собой водяную дорожку, густо припорошенную раздробленным битым льдом, который мешается «под ногами» у сзади идущих кораблей и обладает неприятной способностью вновь смерзаться в льдины все крупнее и непроходимее.

Выход из положения подсказывает изобретатель А. Песчанский, проектируя ледокол с... плавниками. С каждого борта, ближе к корме, опускаются под воду мощные пластины обтекаемой формы. Пластины-плавники зачерпывают битый лед, льдины и льдинки самостоятельно вползают вверх по наклонной плоскости. Над водой плавники переходят в крылья, широко распростертые в стороны. Ледяная «окрошка» отбрасывается крыльями за кромку канала. Теперь водяной путь действительно свободен: плавники ледокола вычерпали все ледяное крошево.

Сороконожка внутри вагона

И мощные подъемные краны, и юркие автопогрузчики пасуют перед несложной с виду операцией — разгрузкой крытых железнодорожных вагонов. Развернуться внутри тесного вагона со штабелем мешков, протиснуться сквозь не очень-то широкие двери с рулонами бумаги или кипами шерсти — тут нужны особо компактные, ловкие, небольшие, но сильные стальные грузчики.

Изобретение Б. Аниниского — машина, способная забраться внутрь вагона и вычерпать из него, из самых дальних уголков, любой сыпучий груз: зерно, химикаты, руду. Машина работает по принципу «гусеницы плюс ноги». Самоходный грузчик вползает внутрь вагона на гусеницах, а затем становится на ноги: его выдвижные лапы опускаются, упираются башмаками в пол и приподнимают машину. Тут же весь механизм превращается в сороконожку. Дело в том, что каждое звено гусеницы снабжено скребком, и свободно висящая на ногах машина десятками этих скребков загребает сыпучий груз, перебрасывая его ближе к дверям вагона. Опустившись на гусеницы, грузчик переезжает на новое место, вновь приподнимается, «распрямляя ноги», вновь усердно загребает зерно или руду.

Остроумное превращение гусениц то в средство передвижения, то в погрузочный механизм можно использовать и в других машинах, работающих грузчиками внутри глубоких трюмов, тесных складов, в подземных хранилищах.

Взрыв-дантист



Зубные техники утверждают, что металлические коронки для зубов появились еще в XVI веке. К сожалению, несколько столетий не внесли существенных изменений в хлопотливое дело их изготовления: снимают слепок, по слепку отливают модель из гипса, по модели — новую форму, по форме — гипсовый блок, по блоку — еще один штамп — пуансон. На пуансон надевают гильзу из тонкого металла и молоточком обстукивают гильзу, пока она не примет форму коронки. Работа, похожая на работу средневекового ювелира. После термообработки еще один штамп и т. д... Десять кропотливых операций ради крохотной коронки! Правда, форму зуба не опишешь, пожалуй, никакими математическими формулами — неправильно бочкообразная, с буграми на жевательной поверхности, с выступом по «экватору». Отсюда и все зуботехнические хлопоты.

Изобретатели А. Балязин, В. Назаров, А. Зайцев и А. Яновский решили проблему коронки буквально одним махом, точнее — одним взрывом.

По слепку делают сборно-разборную матрицу. В нее вставляют заготовку-гильзу и крохотный заряд взрывчатки...

Сработал микровзрыв... Гильза плотно прижата к стенкам штампа, коронка готова. У взрыва-дантиста несколько достоинств: самое простое оборудование, идеально точная форма коронки и, главное, исчезновение очередей возле зубопротезных кабинетов.

Корабль из труб

Среди грузовых кораблей существует разделение труда: сухогрузные и наливные суда избегают заменять друг друга. Если в порту не находится подходящей жидкости, нефтеналивной танкер или другая «плавающая цистерна» идет в другой порт порожняком. Изобретатели А. Цололо и В. Этин предлагают строить универсальные суда-гибриды. У них не будет ни дна, ни бортов. Точнее, вместо того и другого — трубы. Борт — труба большого диаметра, дно — трубы поменьше. И те и другие — готовые цистерны для жидких грузов. А между трубами и бортовыми надстройками — объемистый трюм для любых «сухих» перевозок. Большая грузоподъемность, уничтожение дорогостоящих холостых пробегов, универсальность «трубоплава» — для кораблестроителей это очень заманчиво.

Дождь из семян

Всевозможные дождевальные машины — дальнобойные, стреляющие каскадами воды, или «ближнего боя», похожие на огромных серебристых пауков, сотканных из водяных струек, — все они имеют только одну специальность: умение орошать поля, увлажнять почву. Специальность, достойная всяческого уважения, но все же неплохо было бы дождевальным машинам иметь по нескольку профессий. Первый шаг к этому сделан несколько лет назад. К распылителям и насадкам, кроме обычной воды, стали подводить растворы удобрений, ядохимикатов, микроэлементов. Так механический дождик стал заменять машины, вносящие в почву удобрения. Но никто, кроме изобретателя В. Кальницкого, не додумался до простой, но изящной идеи — приспособить дождевальный аппарат для посева семян овощей, трав, цветов. Бункер с семенами размещен рядом со стволом аппарата. Семена, высыпающиеся из бункера, подхватываются струей воды, и вместе с водяной капелькой каждое семечко попадает в почву. Столь простому устройству не чужд кибернетический принцип саморегулирования: отверстие в бункере закрывают лопасти маленькой турбинки, вращаемой все той же струей воды. Чем больше напор воды, тем скорее вращается турбинка, тем больше семян поступает в струю. Следовательно, равные количества капель воды всегда несут равные количества семян, сев всегда равномерен.

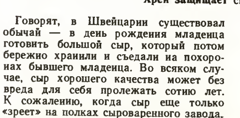
Если совмещать искусственный дождь с посевом, можно не гонять лишний раз по полям тракторы с сеялками и в самую страдную пору освободить часть механизаторов для других работ.

Вертолеты в упряжке

Все более мощные вертолеты поднимают все более громоздкие и тяжеловесные вещи: мачты для линий электропередач, фермы мостов, аппараты химических комбинатов. Вертолеты превращаются в летающие вагоны и воздушные подъемные краны. Но усилия небесных монтажников можно удвоить и утроить простым способом: запрячь несколько вертолетов в общую упряжку, заставить их нести один общий груз. К сожалению, на пути к осуществлению этой нехитрой идеи стоят солидные инженерные трудности: при любом колебании груза может случиться так, что вся нагрузка ляжет на плечи одного из вертолетов, общее равновесие нарушится и... катастрофа! Пришлось придумать специальную упряжку: шарниры, расположенные с двух сторон вертолета на уровне его центра тяжести, блок, свободно перекатывающийся по гибкой связи между этими шарнирами. Груз, висящий на катающемся блоке, даже при сильных порывах ветра и ошибках пилотирования не сможет заметно нарушить равновесное состояние воздушной упряжки.

Вертолеты — строители и монтажники — обрели удвоенные силы благодаря изобретателю А. Новикову.

Хрен защищает сыр

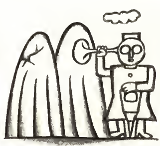




Говорят, в Швейцарии существовал обычай — в день рождения младенца готовить большой сыр, который потом бережно хранили и съедали на похоронах бывшего младенца. Во всяком случае, сыр хорошего качества может без вреда для себя пролежать сотню лет. К сожалению, когда сыр еще только «зреет» на полках сыроваренного завода, на него накидывается полчище микроорганизмов, и молодой сыр не в силах им сопротивляться: он плесневеет, покрывается противной слизью. Приходится нянчиться с тяжелыми головками сыра — переворачивать их, обтирать, проветривать, даже озонировать воздух в хранилище.

Конечно, хорошо бы найти защитную пленку, смазку, способную убить вредные бактерии. Такая смазка или жидкость должна быть абсолютно безвредна для человека и очень дешева. Хрен — вот что избавит сыр от болезней молодости. Изобретатели Н. Лагута и С. Валер предложили готовить водную настойку обыкновенного хрена и смачивать ею зреющие сыры. Ни один микроб не осмелится поселиться на таком сыре.

Выслушивая дыхание скал



Всюду, где вырубают в скалах горные дороги, прокладывают туннели, создают глубокие горные выработки, возникает опасность, что вдруг в гранитных, на взгляд таких незыблемых, стенах и сводах возникнут угрожающие трещины, обрушатся скалы, поползут камнепады. Чтобы этого не случилось, надо заблаговременно прощупать скалы, определить их прочность. Но как? Под какой пресс положить гору из гранита, чтобы испытать ее на разрушение, какими приборами проникнуть в толщу скал и в самых разных местах определить их монолитность? На эти вопросы можно ответить с помощью дуновения воздуха. В пробуренные по контуру горной выработки скважины нагнетают сжатый воздух. По многочисленным трещинам, трещинкам и совсем микроскопическим ходам-порам воздух рассасывается в толще скалы и давление его постепенно падает. Чем быстрее «исчезает» воздух, тем, значит, больше трещин, тем менее прочны скальные стены, окружающие выработку.

Выслушивать дыхание скал предложили А. Фридлянд и Е. Новиков. Горные инженеры получили новый надежный способ прогноза прочности своих сооружений.

Раздвоение свеклы

Давно подмечено: чем «сильнее» листва у сахарной свеклы, тем больше сахара она содержит. Если листья нарочно обрывать, сахаристость резко уменьшается. Такой опыт по уничтожению листвы осуществить легко, сложнее обратный процесс — искусственное увеличение площади листьев. Каким способом «вытянуть» из корнеплода густую развесистую ботву? Изобретатели М. Олейник и Л. Радловский предлагают свеклу раздваивать. Разрыхляя почву вокруг молодых растений и уничтожая сорняки, ножи-ползуны, прикрепленные к культиватору, надрезают поперек головки свеклы. После этой операции на каждом растении образуются две головки с двумя верхушечными почками. Разумеется, на двух головках листьев будет больше, чем на одной, и расположатся они более раскидисто, сахара наберут в корнеплод на полтора процента больше обычного. Для всего нашего «сахарного хозяйства» прибавка значительная, а затраты на переоборудование культиваторов совсем небольшие.

50 ЛЕТ, КОТОРЫЕ ПОТРЯСЛИ МИР

1919—1922

Мы продолжаем печатать нашу октябрьскую хронику — на этот раз 1919—1922 годов. 15 декабря 1920 года в «Правде» была напечатана последняя сводка с фронтов гражданской войны, но только в 1922 году были изгнаны последние интервенты с Советского Дальнего Востока. Партия и правительство получили возможность сосредоточить усилия на мирном строительстве. Крупнейшим мероприятием в этой области был план ГОЭЛРО.

«Московские рабочие и красноармейцы славят победителей Мамонтова и Шкуро, — корпус Буденного — восторженно приветствуют освободителей Воронежа...».

«Известия», 29 октября 1919 г.

«ВЕЛИКОЕ ДВУХЛЕТИЕ ПРОЛЕТАРСКОЙ ПОБЕДЫ ВОСПЛАМЕНЯЕТ СЕРДЦА БОРЦОВ НА ФРОНТЕ ДЛЯ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО РАЗГРОМА БЕЛОГВАРДЕЙСКИХ БАНД».

«Известия», 6 ноября 1919 г.

1920 год.

«...в лице барона Врангеля гибнет последний крупный генерал. И если удастся уничтожить его силы, мы будем надолго обеспечены от повторения той исторической чехарды, в которую играли буржуазные демократы с генералами и которая стоила столько крови русскому народу».

«Правда», 4 ноября 1920 г.

«На Тульском чугуноплавильном заводе открыта электрическая станция — третья по величине после Шатурской и строящейся Каширской... Весь труд по постройке станции вынесли на своих плечах рабочие».

«Правда», 3 ноября 1920 г.

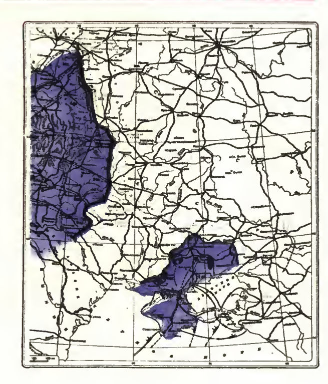
«В Путивле (Курская губ.) все сахарные заводы начали свое производство. Они обеспечены топливом. Необходимое количество свеклы подвезено».

«Гудок», 18 ноября 1920 г.

«В Рязани 7 ноября на городской электрической станции был пущен в ход четвертый двигатель «Дизель».

— Пуском четвертой машины, — сказал в своей речи т. Пудов, — рабочие дают пощечину той буржуазии, которая с пеной у рта кричит, что рабочий не способен к строительству».

«Гудок», 21 ноября 1920 г.



Наибольшее продвижение польских войск на 26 мая 1920 года и войск генерала Врангеля на начало октября того же года. Годом раньше интервенты и белогвардейцы оккупировали Мурманск, Архангельск, Мезень. Весной 1919 года войска Колчака стояли под Казанью. С Севера, с Запада, с Юга и Востока враги атаковали Советскую республику.

«НИЩАЯ, ОБОРВАННАЯ, ГОЛОДНАЯ, ПРАЗДНУЕТ ТРУДОВАЯ РЕСПУБЛИКА ВЕЛИКИЙ ДЕНЬ СВОЕГО РОЖДЕНИЯ.

ЧЕТЫРЕ ГОДА ИСТЕКАЛА ОНА КРОВЬЮ... НО ТВЕРДОЙ НОГОЙ СТОИТ КРАСНАЯ РЕСПУБЛИКА НА СВОБОДНОЙ ЗЕМЛЕ, НА СВОЕЙ ЗЕМЛЕ, ОДОЛЕВ НЕСМЕТНЫЕ ТУЧИ ВРАГОВ».

«Правда», 6—7 ноября 1921 г.

«На вечернем заседании (съезда ЭКОСО Северо-Западной области) с обширным докладом о состоянии работ на Волховстройке... выступил профессор Графтио.

Докладчик уделил много внимания тяжелым для предприятия годам 1919 и 1920. Целый ряд затруднений пришлось испытать Волховстройке, — не было денежных знаков, не было рабочих, машин и инструментов...

В конце концов, профессор Графтио обратился к Ленину с двумя обстоятельными письмами. В результате дело опять было признано спешным...».

«Петроградская Правда», 15 ноября 1921 г.

«Катастрофа в нашей каменноугольной промышленности... быстро сменилась относительно громадным успехом... Весь Донецкий бассейн разбит на настоящие и будущие эксплуатационные участки... исчислены запасы по участкам. Ничего подобного Донецкий бассейн не знал сам о себе за все время своего существования...».

«Хозяйство Донбасса», ноябрь 1922 г.

«В битве великой, в битве суровой
Рабства и воли, тьмы и рассвета
Нашим героям — первое слово,
Армии Красной — слово привета».

«Правда», 7 ноября 1919 г.

«Для обеспечения успешного завершения работ в срок признать необходимым обеспечить за Волховстроем исключительный порядок планомерного финансирования».

Из Постановления IV сессии ВЦИК IX созыва от 30 октября 1922 г.

«Начаты исследования юго-западного рудоносного Алтая...

На Урале продолжались исследования в одноверстном масштабе бывших горнозаводческих округов Златоустовского, Екатеринославского и Горноблагодатского...».

«Вестник Промышленности и Торговли», ноябрь 1922 г.

«Сегодня открываются две электрические станции в Подмосковном каменноугольном бассейне: одна на Побединских копях в Рязанской губернии, другая — на Бобриках в Тульской».

«Экономическая жизнь», 12 ноября 1922 г.

В дни, когда печать отмечала первые серьезные успехи на «бескровном фронте», заканчивалось политическое объединение страны:

«Чита. 7 ноября манифестанты с пением «Интернационала» направились к дому правительства Дальне-Восточной Республики, где было заявлено требование о немедленном воссоединении с Россией...».

«Известия», 10 ноября 1922 г.

«Народное собрание ДВР единогласно приняло постановление о соединении с Россией. Создан Дальневосточный Ревком. Избраны делегаты на X съезд Советов».

«Известия», 15 ноября 1922 г.

„НЕЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ“ ГОЭЛРО

«Единственная серьезная работа по вопросу об едином хозяйственном плане есть «План электрификации РСФСР», доклад VIII съезду Советов от ГОЭЛРО.

В. Ленин. 21 февраля 1921 г. (П. с. с., т. 42, стр. 339).

ПОПРАВКА... НА ВСЮ РОССИЮ

17 февраля 1920 года — в разгар гражданской войны — состоялось одно из первых заседаний Государственной Комиссии по электрификации России. Первым выступил Глеб Максимилианович Кржижановский. Он сказал:

«Мы собрались в ограниченном количестве в качестве организационного совещания...

Сообщу разговор с т. ЛЕНИНЫМ...

Тов. ЛЕНИН считает, что главнейшая задача — это организация производства средств производства для средств производства: не просто закупать за границей само материальное оборудование, а обдумать, что необходимо иметь для его производства у нас...

Тов. ЛЕНИН предполагает, что мы набросаем не только в общих чертах программу станционного строительства, но и программу развития промышленности. По мнению т. ЛЕНИНА, электростанции будут направлять всю хозяйственную работу...».

Запад, север, восток и юг были охвачены войной. Но это было еще не все. 13 февраля 1920 года, за несколько дней до заседания ГОЭЛРО, о котором у нас идет речь, «Правда» писала:

«Снова смерть подступила к Республике Советов...

ГОЛОД терзает нас.

ХОЛОД заставляет худенькие тельца детей наших дрожать в мучительном ознобе.

ТИФ черным дьяволом носится по стране, кося измученных людей».

Надо ли удивляться тому, что один из активных участников работ по составлению плана электрификации России, А. К. Коган, сказал:

«Нам нужно обсудить вопрос о конкретном исполнении задач в течение двух месяцев. Мы не можем сейчас охватить ни Кавказ, ни Дон, ни Урал... В течение двух месяцев я предлагаю обратить внимание только на Центральный район, где должны быть намечены станции — две-три».

Будь это предложение принято, план ГОЭЛРО не сыграл бы своей исторической роли. Но вслед за А. К. Коганом слово вновь взял Г. М. Кржижановский:

«Маленькая поправка. Несомненно, нужно иметь в виду всю Советскую Россию в прежних пределах, нужно иметь в виду и Кавказ, и Урал, и Алтай, и Туркестан. Программа поставлена совершенно определенно. Программа дана нам по постановлению ВЦИК для двухмесячных работ...».



Этот дом, где часто бывал Ленин, стоит на улице Осипенко в Москве, недалеко от здания МОГЭС — одного из крупнейших энергетических центров страны.

РЕЗОЛЮЦИЯ ОБ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ РОССИИ была принята Всероссийским Центральным Исполнительным Комитетом VII созыва в самом начале февраля 1920 года.

Она была напечатана в № 1 «Бюллетеней ГОЭЛРО». В ней говорилось:

«Решительный удар, нанесенный Красной армией белогвардейским контрреволюционным бандам, ставит очередной задачей столь же решительную борьбу на экономическом фронте...

...для Советской России впервые представляется возможность приступить к более планомерному хозяйственному строительству, к научной выработке и последовательному проведению в жизнь государственного плана всего народного хозяйства...».


Р. С. Ф. С. Р.
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ
Высшего Сов. Нар. Хозяйства.

План
электрификации
Р. С. Ф. С. Р.

Доклад 8-му С'езду
Советов
Государственной Комиссии по Электрификации России.

СПИСОК ГЛАВНЕЙШИХ РАБОТ, НАМЕЧЕННЫХ ГОЭЛРО:

«Перспективы металлообрабатывающей промышленности Центрального района», «Перспективы горнопромышленности Юга России», «Ископаемые Урала и их перспективы», «Водные силы Ангары и возможность их использования...»

«Бюллетени ГОЭЛРО», 1920 г., № 1.

В напряженной работе по составлению плана электрификации России, который был также планом развития всего народного хозяйства, участвовало около 200 человек. К декабрю 1920 года план был готов:

ОНИ ШТУРМУЮТ НЕБО

«В письмах Маркса к Кугельману творец «Капитала», восторгаясь мужеством парижских коммунаров, говорит, что они в своем самоотвержении готовы штурмовать небо.

Как же оценить героизм рабочего класса России, приступившего после шестилетней войны, разрухи, голода, холода к титанической задаче переустройства по последнему слову науки хозяйственного уклада? Это — богатырская, легендарная борьба, это — штурм неба.

Диспозицию штурма и дал в своей речи тов. Кржижановский».

«Гудок», 25 декабря 1920 г.

В докладе VIII съезду Советов содержалась программа электрификации России, но кроме того и план развития многих отраслей промышленности. Вот основные данные:

	1913 г.	1920 г.	1935 г. (план ГОЭЛРО)	1935 г. (фактически)	1965 г.
Чугун	4,2	0,116	8,2	12,5	66,2
Сталь	4,2	0,194	6,5	12,6	91,0
Уголь	29,1	8,6	62,3	109,6	578,0
Нефть	9,2	3,8	11,8—16,4	25,2	243,0

Комиссия по электрификации России тщательно исследовала экономику всех областей страны. Проследим за ее работой на одном примере — на примере Урала.

ИЗ ДОКУМЕНТОВ ГОЭЛРО

«Кроме леса и нефти... Печорский край богат следующими полезными ископаемыми.

Железные руды, медные руды, свинец, каменный уголь, асфальт, графит, точильный камень.

Несомненно, использование огромного, богатого и пустынного Печорского края даст результаты, побивающие самые оптимистические предположения».

В. А. Стулин. «Электрификация Урала».

«Отдел электрификации железных дорог ГОЭЛРО при сем препровождает... данные о мощностях, потребных для движения поездов на железнодорожных участках транспорта Урала и Приуральских магистралях, в предположении увеличения грузооборота в 2 раза по сравнению с 1913 г....».

За руководителя работами, члена ГОЭЛРО (Д. И. КОМАРОВ)

«В будущем на Урале — место крупной металлургии современного типа путем постройки крупнейших заводов в местах, наиболее богатых рудой. В первую очередь Южный Урал с горой Магнитной, затем Высокогорский район и Богословский округ. Решение этой задачи возможно только после предварительного решения вопроса массовой подвозки коксующихся углей или кокса из Кузнецкого района и даже из Донецкого бассейна (для южного Урала)».

Из доклада ГОЭЛРО VIII съезду Советов.

«Урал... потребует весьма значительных количеств энергии и для добывающей и металлургической и металлообрабатывающей промышленности, а равно для транспорта и других отраслей промышленности... Электрификация механизированных горных процессов по добыче руд, углей, драгоценных металлов, материалов и т. д. настоятельно необходима, т. к. без этого их развитие в требуемом масштабе невозможно».

Заключение Института изучений «Поверхность и недра» от 7 мая 1920 г. «Бюллетени ГОЭЛРО», № 3.

«ЭЛЕКТРИЧЕСТВО НЕСЕТ СТРАНЕ ДВИЖЕНИЕ, СВЕТ, ТЕПЛО, ЭНЕРГИЮ».

«Экономическая Жизнь», 7 ноября 1922 г.

СТРАННЫЙ ЧИНОВНИК ТАЙНОЙ ПОЛИЦИИ *(окончание)*

М. ХЕЙФЕЦ

4. ЧИНОВНИК ОБЗАВОДИТСЯ НЕВЕСТОЙ

Летом 1879 года «Земля и воля» раскололась на две партии — «Народную волю» и «Черный передел». Михайлов и Клеточников вошли в «Народную волю», отстаивавшую идею революционной борьбы за политическую власть в стране, за конституцию, — в том числе с помощью цареубийства. Именно по предложению Михайлова Исполнительный Комитет «Народной воли» вынес Александру II за соучастие в убийстве революционеров Каракозова, Соловьева, Осинского, Чубарова, Давиденко, Лизогуба, Виттенберга и других — смертный приговор! Помимо мести за казненных товарищей, сторонники «Народной воли» преследовали приговором еще одну цель: они верили, что убийство царя послужит для народа сигналом к общему взрыву. Выбор способа казни и руководство исполнением приговора возложили на Распорядительную Комиссию из трех человек, в которую вошел Александр Михайлов.

Вначале решено было взорвать поезд Александра II во время его возвращения из Крыма. Три группы подпольщиков-минеров подстерегали царский поезд: около Одессы, возле станции Александровск и под Москвой. Но Одессу царский поезд миновал стороной; возле Александровска мина не взорвалась, а в Москве взлетел на воздух не царский, а свитский поезд. После этой троекратной неудачи Степан Халтурин подорвал в Зимнем дворце царскую столовую во время званого обеда. Но царь затворился с приезжим родственником и к обеду опоздал... Тогда Александру II подготовили минный подкоп еще раз — в Одессе; потом еще раз в Петербурге — на Каменном мосту! Когда и здесь царь чудом избегнул казни, Михайлов предложил подвести мину прямо под улицу столицы. Одновременно Исполнительный Комитет партии заказал группе техников (Кибальчичу и Исаеву) создать метательные бомбы — нечто вроде будущих ручных гранат — для уничтожения царя. В крайнем случае, если и мина не сработает, и бомбы не попадут в цель, тогда богатырь Желябов, легендарный «Тарас», собирался встать на пути кареты и всадить царю кинжал в сердце.

Такой размах террористической деятельности требовал огромных усилий со стороны «оберегателей партии». За полтора года существования «Народной воли» Клеточников несколько раз спасал от гибели своих друзей.

У начальства он был вне всяких подозрений. Возможно, за ним установили вначале проверочное наблюдение — III отделение отличалось подозрительностью! — но такое наблюдение ничего не могло раскрыть. Своим прежним приятелям он отправил письмо, где отрекся от «былых заблуждений» — в их глазах он стал отныне презренным агентом правительства. В столице же Николай Васильевич вообще не завел ни одного нового знакомого. Он никуда не ходил, ни с кем не встречался. Только раз в неделю, в воскресенье, помощник делопроизводителя отправлялся на свидание к своей невесте Наташе, скромной, тихой девушке, которая тоже вела затворническую жизнь и, в свою очередь, не имела никаких знакомств и ни с кем не встречалась.

Ходить к невесте — это ведь позволялось строгими правилами III отделения, это было можно! И Клеточникову не могли не верить.

У невесты, между прочим, был кузен. Когда Клеточников приходил на свидание к Наташе, кузен всегда сидел у нее. Квартирные хозяева и соседи девушки могли присягнуть, что кроме Наташиного братца и Наташиного жениха никто в эту квартиру не ходит. Девушка дорожила почтительным и выгодным женихом из III отделения и не хотела смущать его ненужными знакомствами.



Оловенникова Н. Н.

Кузеном Наташи был... Александр Михайлов.

Нам известно, что не раз в тихой квартирке разыгрывались мучительные сцены. Наташа Оловенникова, хозяйка явки, умоляла Михайлова отпустить ее с невыносимо тяжелого поста. День за днем, месяц за месяцем тянулось здесь для Наташи время, тянулось без смысла, без друзей и, главное, без любимого дела. Иногда Наташа через Михайлова получала письма от своей любимой сестры, от Марии Оловенниковой, и тогда ей было особенно тяжело. Мария выросла в крупнейшего деятеля революции, она возглавляла московский комитет «Народной воли», ее считали значительной революционной силой корифеи партии — Михайлов и Желябов, а Наташа... как она завидовала опасной жизни сестры! Лучше смерть, лучше пытки, чем тупое, глупое ничегонеделание, когда вся работа молодой, энергичной, рвавшейся в смертельно опасное дело девушки сводилась к незначительному пустяку: раз в неделю надо было отворять двери своему «жениху» и проводить его в комнату к Михайлову, да потом выпустить на глазах у соседей, выпустить с приветливой улыбкой. А в остальное время — молчать, сидеть тихо, не навлекать подозрений — вот, собственно и все, что от нее требовалось...

— Не могу так жить! Чувствую, схожу с ума! Освободите от этой одиночной камеры! — умоляла она Михайлова в истерическом припадке. И Михайлов обещал ей, что скоро, совсем скоро будет смена, пускал в ход все свое обаяние, упрашивал и добивался своего: Наташа соглашалась потерпеть еще немного.

И было из-за чего терпеть.

«...Они способствовали — прямо или косвенно — последующему революционному воспитанию русского народа».
В. И. ЛЕНИН

5. УДАРЫ И КОНТРУДАРЫ

В тихой квартире Наташи народовольцы получали информацию, которой цены не было. Клеточников никогда ничего не записывал в своей канцелярии, но у него оказалась феноменальная, необыкновенная память, и ежедневно в этой памяти оставались десятки самых важных фамилий, цифр, адресов. Он все знал наизусть и никогда не ошибался. На свидании с Михайловым он обычно диктовал ему или записывал сам в знаменитые впоследствии «клеенчатые тетрадки» все секретнейшие агентурные данные о подозреваемых лицах или об агентах. Вспоминают, что его заметки об агентах были похожи на записки талантливого романиста: там значились не один только имена и псевдонимы, но и точные словесные портреты, тонкие характеристики шпионов, описание их привычек, их заслуг перед III отделением. Эти тетрадки Михайлов хранил в самом секретном помещении организации — в тайной типографии. После изучения новых данных вовремя предупрежденные революционеры учреждали обычно секретный надзор за разоблаченными шпионами, выясняли их тайные квартиры и выявляли тех агентов, которые не были известны самому Клеточникову. Однажды, например, разоблаченный агент поселился в гостинице рядом с народовольцем, чтобы следить за ним. Но тот, в свою очередь, проник в номер отсутствующего соседа, тайно обыскал его, нашел в столе заметки для рапорта и предупредил всех записанных там людей. Так постепенно Клеточников стал как бы главным нервным центром сложной, разветвленной системы революционной контрразведки, и, пока он действовал на этом посту, «Народная воля» практически была неуловимой.

Услуги, оказываемые Клеточниковым подполью, были широки и разнообразны. Он мог, например, похитить из подготовленного к слушанию «Дела обвиняемого в государственном преступлении Дмитрия Клеменца» все вещественные доказательства — листовки и документы — вместе с протоколом обыска. В результате Клеменц, главный редактор газеты, за распространение которой приговаривали иногда к десяти годам каторги, отделался всего-навсего пятью годами ссылки, да еще с сохранением прав состояния. Благодаря такому приговору Клеменц смог в Сибири заниматься научной работой и участвовать в географических экспедициях. Он постепенно стал крупной научной величиной. (Впоследствии Дмитрий Клеменц возглавил отдел антропологии и этнографии Академии наук в музее Александра III (Русский музей).

Однажды Клеточников достал «Дворнику» альбом фотографий разыскиваемых полицией подпольщиков. После этого Михайлов так загримировал, постриг и переодел товарищей, что пользоваться этими фотографиями практически стало бессмысленно для полицейских агентов.

...Благодаря Николаю Васильевичу удалось спасти главную динамитную мастерскую партии. Летом 1880 года «хозяйка динамита» Анна Якимова («Баска») получила записку от одного товарища с просьбой встретиться. Одновременно Михайлов предупредил ее, что с ней ищет встречи провокатор III отделения. Якимова все-таки решилась пойти к нему на свидание. Она надеялась, что в крайнем случае уйдет от шпионов на улице.

Уходить пришлось почти сразу: по пятам шло четверо филеров. Первым отстал какой-то смуглый старичок, потом «Баске» удалось сбить со следа остальных и благополучно вернуться на квартиру.

Однако ночью в динамитную мастерскую пришел Михайлов и приказал поскорей очистить квартиру. Оказалось, что за Якимовой шли следом лучшие сыщики III отделения, в том числе сам управляющий Кириллов. Один из сыщиков сумел-таки притаиться в парадном, выждать там, пока «Баска» успокоилась, и незаметно проводить ее до дома № 11 по Подольской улице. «Там находится ее явка», — доложил он вечером начальству. Решено было с утра установить за квартирой наблюдение и только потом взять ее обитателей и посетителей.

Этот план разрушил Клеточников. Он не знал, что именно скрывается на Подольской улице, но инстинктом разведчика чуял: друзьям грозит большая опасность. Михайлов получил от него экстренное предупреждение... Так были спасены оборудование «динамитной кухни», основные запасы взрывчатки и группа партийных техников.

Но главной функцией Клеточникова в системе революционного контршпионажа оставалось все-таки разоблачение провокаторов.

...Летом 1879 года в первом номере газеты «Народная воля» появилось следующее предупреждение:

«Исполнительный Комитет извещает, что Петр Иванович Рачковский (бывший судебный следователь в Пинеге и в настоящее время прикомандированный к министерству юстиции сотрудник газет «Новости» и «Русский еврей») состоит на жалованьи в 3-м отделении... Исполнительный Комитет просит остерегаться шпиона».

Маленькой заметкой в газете была подведена черта под одной из самых тонких провокаций русской тайной полиции.

В городишке Пинега, куда ссылали на поселение многих видных революционеров, служил судебным следователем Петр Рачковский. Это был незаурядный человек — умный, волевой, энергичный, властный. Скоро он сблизился с ссыльными, всячески им помогал и за это попал в немилость к своему строгому начальству: Рачковскому предложили подать в отставку. Карьера его была сломана...

Бывший судебный следователь решил отправиться в Петербург. Ссыльные, душевно привязавшиеся к талантливому и передовому человеку, охотно снабдили его рекомендательными письмами. С ними он легко вошел в замкнутый круг революционно настроенной молодежи, и здесь скоро тоже оценили его сильную натуру и проницательный ум. Некоторые видели в Рачковском «надежду русского подполья».

Одновременно Клеточников сообщил Михайлову, что III отделение завербовало себе нового, выдающегося шпиона, настолько законспирированного, что даже ему, Клеточникову, неизвестна настоящая фамилия этого человека. Но новый шпион посчитал нелишним для себя поддержать дружбу с влиятельным «писарчуком». Однажды он, между прочим, рассказал чиновнику, что одолжил свой вицмундир и фуражку судебного ведомства видному работнику тайной типографии, отправившемуся в поездку на юг. Этой подробности оказалось достаточно для опознания шпиона Рачковского. На несколько лет опаснейший деятель полицейского сыска был выведен Клеточниковым из игры. Впрочем, вряд ли сам Клеточников мог предполагать, как грандиозен был его успех. Ведь впоследствии Рачковский стал руководителем заграничного отдела охранки, вице-директором Департамента государственной полиции — начальником ее Особого отдела, именно ему удалось завербовать в охранку «короля предателей» — Азефа. Рачковский пользовался правом личного доклада царю по вопросам государственной безопасности. За участие в подавлении восстания 1905 года в Москве он получил награду — 72 тысячи рублей.

Вслед за Рачковским Николай Васильевич обезвредил невольного предателя — Гольденберга.

Осенью 1879 года в Елисаветграде после вооруженного сопротивления задержали некоего Ефремова, перевозившего динамит. Полиция скоро опознала в «Ефремове» купеческого сына Григория Гольденберга. Его сумели надежно изолировать, а в камеру посадили ловкого провокатора. Доверчивый и наивный Гольденберг захотел в тюрьме прочитать новому товарищу курс лекций по истории революции. Скоро прокурору стали известны многие тайны подполья, в частности, он узнал, что Гольденберг является членом Исполнительного Комитета, убийцей генерал-губернатора Кропоткина. Григорий не удержался-таки, похвастался перед товарищем. Каждый день он выбалтывал шпиону все новые и новые секреты. Наконец потерял всякую осторожность и стал называть даже фамилии друзей.

Слишком поздно заподозрил он в чрезмерном любопытстве соседа по камере что-то недоброе.

Скоро хитроумный прокурор, который вел это дело, придумал для Гольденберга новую великолепную ловушку. Прокурор правильно понял характер своего подследственного: смелость в сочетании с глупостью, наивная доверчивость с непомерным самомнением. Из камеры удалили шпиона, а взамен его туда явился собственной персоной... прокурор. Он стал горько жаловаться заключенному на тяжелое положение. Оказывается, Министерство внутренних дел уже давно поняло правоту революционеров, подготовило проект конституции и реформ, Россия уже стояла на пороге новой эры! Но неосведомленные народовольцы взялись за динамит, и при дворе взяла верх партия мракобесов: начались казни, ссылки, кошмары...

Прокурор объявил Гольденбергу, что жандармы тоже мечтают о благе России. Ведь они — не прежние николаевские палачи, они — новое поколение, они — сторонники законности и уважения к гражданским правам простых людей. Но что поделаешь — жандармы просто вынуждены поступать как палачи: террористы своими бомбами вынуждают их к этому. Со слезами на глазах прокурор жаловался заключенному на трагическое положение несчастных российских жандармов: они хотят добра, а плодят провокацию, они мечтают о справедливости, а держат страну на военном положении. И главное — ведь террором все равно революции ничего не добиться, дело «Народной воли» проиграно, полиции все известно (тут пошли в ход данные, которые недавно разболтал сам же Гольденберг), а вместе с террористами жандармам придется отправить на виселицы идеалы своей юности, мечты о благе России. Вот где трагедия!

Он ничего не спрашивал. Гольденберг пожалел этого человека, пожалел и своих товарищей, обреченных на гибель. И вдруг ему в голову, как-то незаметно, пришла гениальная мысль.

Это же так просто! Он расскажет полиции все, что знает об организации. Товарищи будут спасены от ужасов террора и, значит, от виселицы, отделаются ссылкой, а потом — после конституции — и вовсе попадут под амнистию. Больше не будет ни взрывов, ни виселиц — тогда-то министр внутренних дел сумеет провести в жизнь конституцию. Гольденбергу устроили свидание с министром, тот подтвердил: да, будет вам конституция, только при одном условии — раньше вы, Гольденберг, должны открыто выступить свидетелем на процессе с чистосердечными показаниями.

Гольденберг согласился, а взамен попросил, что если кто-нибудь из подсудимых будет приговорен к смертной казни, пусть его, Гольденберга, повесят вместе с друзьями. Обязательно! Только при этом условии он согласился говорить откровенно. Министр охотно ему это обещал...

Узнав, наконец, фамилии своих врагов, жандармы сумели арестовать несколько членов Исполнительного Комитета. Главным свидетелем обвинения на процессе предполагали выставить Гольденберга.

Но Клеточников сорвал комедию суда. Он снял копию с показаний Гольденберга. И пока одураченный человек мнил, что он спасет революцию, выданные им люди меняли паспорта, явки, гримировались, переезжали в другие города. Потом Михайлов через своего агента, сына смотрителя Трубецкого бастиона, переправил показания Гольденберга в крепость арестованному руководителю партии Арону Зунделевичу («Мойше»). На очной ставке с Гольденбергом Зунделевич раскрыл ему глаза.

Через несколько дней в камере нашли мертвое тело Гольденберга: невольный предатель удавился. «Он правильно понял приговор партии», — сурово сказал об этом Михайлов. Могущественная подпольная организация казнила проникшегося в главной твердыне противника — в Петропавловской крепости. Не зря тогда говорили, что в России два правительства: одно — в Зимнем дворце, другое — на конспиративной квартире Исполнительного Комитета — и неизвестно, которое из двух сильнее. Избавившись от опасного свидетеля и заранее узнав суть его показаний, подсудимые революционеры гораздо увереннее могли бороться с обвинителем на процессе. Клеточников был счастлив, ибо в спасении товарищей видел главный смысл своей двойной жизни.

Примерно в это же время полиция разгромила явочные квартиры партии «Черный передел». Предатель выдал и тайную типографию — старую, прежде неуловимую типографию землевольцев. Клеточников немедленно открыл фамилию изменника — некоего Жаркова, наборщика типографии. Михайлов решил наказать его. Днем казни «Дворник» специально назначил день взрыва в Зимнем дворце, чтобы еще больше устрашить правительственных шпионов.

Обязанности мстителя партии на этот раз выпали на долю Андрея Преснякова. Это был рыжекудрый силач с большими холодными глазами, человек беспредельной решительности, готовый к неизбежной смерти на виселице, а потому никого и ничего не боявшийся. Когда Пресняков вечером вызвал Жаркова на свидание, завел его на лед Невы и здесь, вынув револьвер, объявил, что предательство раскрыто,— маленький хилый шпик даже не пробовал сопротивляться. Труп Жаркова нашли примерзшим к льдине.



Пресняков А. К.



ГОДЪ ВТОРОЙ. № 4. 5 ДЕКАБРЯ 1880

НАРОДНАЯ ВОЛЯ

СОЦІАЛЬНО-РЕВОЛЮЦІОННОЕ ОБОЗРѢНІЕ

Александръ Александровичъ КВЯТКОВСКІЙ и Андрей Корнеевичъ ПРѢСНЯКОВЪ.

ОТЪ ИСПОЛНИТЕЛЬНАГО КОМИТЕТА

..Особенно опасным показалось подпольщикам предательство Ивана Окладского. Окладский был темным, тупым человеком, но народовольцы очень его любили: ведь он, их Ванечка, был из рабочих! А им так хотелось верить, что Ванечка в их рядах — это первый из миллионов рабочего люда, что когда-нибудь весь пролетариат пойдет сражаться рядом с ними за демократическую республику. Окладский присутствовал на секретных собраниях партии — он знал, пожалуй, все тайны, кроме тайны Клеточникова. Верным адъютантом вышагивал он рядом с истребителем шпионов, Пресняковым, помогал Желябову делать подкоп под царский поезд у Александровска. Но когда полиция его поймала и суд приговорил к смерти — Окладский не выдержал последнего испытания! Жандармы заметили его трусость и уверенно на ней сыграли. Царь, до предела устрашенный террором, решил в те дни временно подействовать на противников мягкостью — он неожиданно помиловал троих из пяти осужденных на смерть революционеров.

Когда жандармский генерал узнал о предполагаемом помиловании, он ночью явился в камеру к фактически уже помилованному Окладскому и обещал спасти ему жизнь, если тот откровенно расскажет все, что знает о тайнах подполья. И Окладский рассказал ему все.

О предательстве Окладского через Клеточникова стало известно сразу. Народовольцы очистили все квартиры, которые он мог знать, снова изменили документы, под которыми они раньше жили — полиция никого не нашла, никого не застала на месте. Оберегатели спасли партию от смертельного удара. Ничто не предсказывало, что разгром близок. Но вскоре опять последовал сигнал тревоги! Сигнал страшный, роковой: арестовали Александра Михайлова. Арестовали его при загадочных и до сих пор не совсем понятных обстоятельствах.

Михайлов очень заботился об архиве «Народной воли», о том, чтобы не пропала память о славных делах товарищей. Когда палачи повесили двоих его друзей — Александра Квятковского и Андрея Преснякова, он заказал их фотографии в двух ателье на Невском. К несчастью, как раз в этих ателье Департамент полиции тоже заказывал

снимки своих тюремных «клиентов». Хозяева сразу опознали, чьи именно портреты просит изготовить «отставной поручик Константин Поливанов». Правда, за фотографиями, из предосторожности, должны были зайти двое студентов, а не «Дворник», но студенты почему-то струсили, и раздраженный этим Михайлов пошел в ателье сам. Хозяин не отдал ему карточек, а под каким-то нелепым предлогом попросил подождать, отлучился (бегал, конечно, в полицию), и «жена его,— рассказывал Михайлов в тот же вечер в Исполнительном Комитете,— за спиной его делала мне странные знаки—ладонью водила по горлу,—мол, повесят. Я бросился к выходу, швейцар пробовал меня удержать, пришлось опустить руки в карман. Он, как помешанный, отскочил в сторону, думал, конечно, что там револьвер,— и я на свободе, как видите». «Ты понимаешь, что больше не должен идти в фотографию?»—«Как-нибудь, я еще с ума не сошел»,— засмеялся Александр.

И через день он... зашел во второе ателье! Почему, как это могло случиться, — непонятно. Наверное, он задумался, увидел знакомую вывеску и машинально, не успев сообразить, свернул туда. Один-единственный раз за долгие годы Михайлов случайно потерял контроль над своим поведением, и это стоило ему жизни. Такова судьба подпольщика.

Его поджидали у входа, взяли на улице и повезли в тюрьму. Он рванулся, но убежать на этот раз не сумел. Тогда он провел полицию к себе на квартиру, и пока пристав с торжеством рылся в найденной взрывчатке, Михайлов незаметно поставил на окно знак опасности. Напрасно три недели здесь дежурила засада: в ловушку никто не попался. После этого ареста дисциплина в организации сразу ослабла. Упросила наконец дать ей опасное задание и Наташа Оловенникова, «невеста» Клеточникова. Андрей Желябов, новый лидер народовольцев, включил ее в состав Исполнительного Комитета: Наташа возглавила Орловский комитет партии.

Отныне Клеточников должен был ходить на явку к Колодкевичу — знаменитому в подпольном мире «Коту-Мурлыке». Он удваивал осторожность: неожиданный арест Михайлова его поразил. Но ничего подозрительного контрразведчик «Народной воли» заметить не смог: начальство ему доверяло по-прежнему.

26 января 1881 года он условным образом позвонил у дверей «Кота-Мурлыки». Дверь раскрылась, он быстро вошел и увидел — увидел знакомые лица служителей департамента полиции. Кто был поражен больше — неизвестно.

6. ГИБЕЛЬ И БЕССМЕРТИЕ

Тайна этого загадочного ареста разъяснилась только через сорок пять лет.

В Москве, в Доме Союзов, проходил необычный процесс. Свидетелями на нем были люди, проведшие по двадцать пять лет в одиночных камерах крепостей, старики — герои террора, будто вышедшие из могил, чтобы обличить и разоблачить предателя. А на скамье подсудимых сидел Иван Окладский, «Иванов», «Александров», «Техник», «Петровский», сидел «Ванечка», предатель «Народной воли», предатель других революционных организаций 80—90-х годов, кадровый агент охранки на протяжении почти сорока лет.

— Вы были злым гением «Народной воли»! — на одном заседании бросил ему реплику прокурор.

— Ошибаетесь, гражданин прокурор. Я никого не предал. Их арестовали по их собственной неосторожности,— упрямо отпирался обвиняемый.

Роковая мелкая небрежность разрушила всю организацию. Когда Окладский давал свои предательские показания полиции, он сообщил, между прочим, что на Большой Подъяческой живет чета подпольщиков под фамилией Агаческуловы (это были Кибальчич и Якимова). Предупрежденные Клеточниковым, Агаческуловы скрылись с квартиры. Но через несколько месяцев кто-то в паспортном бюро «Народной воли» забыл — просто забыл, — что фамилия уже известна полиции и выдал народовольцу Фриденсону фальшивый паспорт на ту же фамилию. Полиция, следившая за пропиской всех новых жителей столицы, решила задержать подозрительного Агаческулова, причем задержать на улице, пока он не вошел в квартиру: от Окладского она уже знала про знаки безопасности на окнах. Фриденсона взяли в подъезде. Вскоре на квартиру к нему пришел ничего не подозревавший Баранников и попал здесь в засаду. После этого установили засаду на квартире Баранникова — и там взяли Колодкевича. Установили засаду на квартире Колодкевича — и в руки III отделения попал наконец и Клеточников.

— Они сами были виноваты в удивительной небрежности, неосторожности! — все твердил на суде Окладский, и, по-своему, он был прав: провал по цепочке лучших людей «Народной воли» был бы невозможен, если бы на свободе находился всегда и все предусматривавший Александр Михайлов. Мелочь — фамилия в фальшивом паспорте — привела к разгрому и аресту актива организации.

Их судили вместе — Михайлова, Баранникова, Колодкевича, Клеточникова и других — всего двадцать человек. Суд был закрытый, однако о мужестве подсудимых говорила вся Россия. Сам министр юстиции Набоков не сумел удержаться — после суда тайно признался защитнику Михайлова, какое чувство глубокого уважения вызывает у него этот необыкновенный подсудимый.

У Клеточникова положение было особое. До суда он находился целиком во власти своего чудовищно озлобленного начальства, которое могло сослать его просто, без всякого следствия и суда на веки вечные на Карийскую каторгу. И он решил объяснить свой поступок доступно разуму шефа полиции: сказал на следствии, что брал с революционеров большие взятки за все секретные сведения. Это начальству понятно было и даже обыденно — «кто же у нас, в России, взяток не берет». Его решили судить и опозорить. Впервые в жизни молчаливый человек получил трибуну, с которой он мог сказать нечто о своей жизни и мотивах своих поступков.

С трибуны Особого присутствия Правительствующего Сената он заговорил, но не о себе — о русской жизни. О России. Нет, он не революционер по натуре, по характеру. Но тупая, глупая, дикая жизнь российской провинции, где он родился и вырос, приводила его в ужас... Однажды он узнал от врача, что болен чахоткой, что жить осталось совсем недолго. И нечего в жизни вспомнить, и никому на земле ни капли тепла не досталось оттого, что прожил на ней десятки лет коллежский регистратор Николай Клеточников. Тогда он решил найти людей, которые дали бы ему возможность приносить пользу русскому обществу. Эти люди сидят сейчас рядом с ним.

Нет, он, конечно, не брал от них денег — он на следствии оклеветал себя, чтобы добиться суда. Почему он предал III отделение? Он расскажет. Вы не представляете, господа судьи, какое гнусное учреждение — это III Собственной Его Величества канцелярии отделение, какие ужасные, какие гадкие люди там работают. Это клубок змей и пауков. Недаром его зовут «всероссийской помойной ямой» или «грязной шпионницей»...

— Господин прокурор протестует? Хорошо, хорошо, он не будет давать характеристики, хотя если бы вы, господа судьи, знали, какие там люди, вы бы сами сказали мне «спасибо», что я мешал этой работе, так как **каждый порядочный человек**, а вовсе не одни революционеры, ненавидит в России тайную политическую полицию...

К ужасу всех присутствующих, о чем-то задумавшийся председатель суда в этом месте... закивал головой!

— Самое ужасное — это потоп, буквально потоп ложных доносов! Доносят друг на друга, доносят все на всех — отцы на детей, дети на родителей, друзья на друзей, учителя на учеников, ученики на учителей. И все в III отделении знают, что доносы эти ложные, и все-таки поощряют эту гнусную, безнравственную практику. Поощряют из подлости, из карьеризма, но больше всего — просто из лени, из нежелания возиться, проверять доносы, искать виновных и свидетелей. Доказательства? Один раз из-за границы пришел донос на него самого, на Клеточникова. Кто-то сообщил покойному государю, что в III отделении работает агент «Народной воли». Император наложил резолюцию: «Изменника найти и отправить в крепость». Но начальство было настолько убеждено, что всякий донос есть заведомая фальшивка, что не стало затруднять себя розысками по такому сообщению. Он сам, лично списывал этот донос в архив.

С него требуют точные факты ложных доносов? Сколько угодно! Вот поступил анонимный донос на двух девушек-курсисток. Они жили на Литейном проспекте, в доме Мурузи.

При обыске у них ничего не нашли, следователь опросил их знакомых,— ничего не подтвердилось. И все-таки их сослали в Восточную Сибирь. Таково правосудие застеночного учреждения.

В этом месте председатель суда вдруг решил проверить правдивость Клеточникова и обратился к свидетелю, представителю департамента полиции (так теперь называлось бывшее III отделение).

— Верны ли показания подсудимого в этой части?

— Но против них было очень серьезное, хотя и анонимное обвинение, —объяснил жандарм. — Мы не могли пройти мимо него. Зато, когда государь объявил амнистию, мы их первыми амнистировали.

Даже судьи растерялись от такой жандармской откровенности...

Клеточникова приговорили к смертной казни. Повелением императора он был заключен в Петропавловскую крепость — без срока. Это называлось помилованием.

Рядом с ним в одиночных камерах сидели друзья. Их не решились публично повесить — испугались общественного мнения, испугались и мести их товарищей — террористов. Их просто решили морить голодом, пока они не дадут откровенных показаний, не сдадутся...

Это была пытка голодом. Скоро в камеры пришла цинга. У заключенных опухли ноги, потом опухоль переходила на руки, на туловище... Люди знали: когда опухоль перейдет на живот, наступит смерть.

Каждый день они перестукивались, и слово товарищей поддерживало последние силы умирающих. Один Александр Михайлов не слышал никого: его поместили особо, в изолированную пустыми помещениями камеру. Там он вскоре и умер от воспаления легких, как сказано в тюремном протоколе.

Однажды Клеточников простучал друзьям, что он начинает голодовку. Это был единственный возможный способ — борьба голодом и борьба смертью. Несколько дней товарищи слышали жандармские угрозы и крики, шум борьбы в камере Клеточникова — его пытались насильно кормить, потом около его дверей перестали выставлять бутылку с лекарством, и они поняли, что все было кончено.

Слухи о голодовке и гибели заключенных могли проникнуть на волю.

Правительство испугалось скандала: через несколько дней после гибели Клеточникова заключенных стали лучше кормить. Смертью своей он одержал последнюю победу над врагами.

Могила его неизвестна...

Пройдет сравнительно немного времени, всего тридцать пять лет,— и в тех самых камерах, где погибали Михайлов и Клеточников, будут ожидать суда министры внутренних дел и юстиции.

И вождь новой, революционной России посвятит погибшим народовольцам такие строки:

«Они проявили величайшее самопожертвование и своим героическим террористическим методом борьбы вызвали удивление всего мира. Несомненно, эти жертвы пали не напрасно, несомненно, они способствовали — прямо или косвенно — последующему революционному воспитанию русского народа»

ЗАГАДКА ЗЫБУЧИХ ПЕСКОВ

Рис. Л. ПОВЗНЕРА

ПОНЕМНОГУ О МНОГОМ



Вот один новый факт.

Весною прошлого года два американских студента—Джон Пиккетт и Фред Стел—искали в пустынной местности редкие субтропические растения. Нагруженные тяжелыми рюкзаками, пришли они к прогалине, где был только песок. Пиккетт, шедший первым, закричал вдруг:

— Стой!

В обычном с виду песке он увяз вдруг до лодыжек..., попытался выбраться и увяз по колена.

— Помоги мне, это зыбучий песок!— воскликнул он.

Если бы его друг последовал за ним, в ловушке оказались бы оба. А вблизи не было никого, кто бы мог им помочь. Когда Пиккетт попробовал вытащить одну ногу из песка, он погрузился еще глубже. Барахтаясь, он потерял равновесие и упал на руки. Его друг протянул ему длинный сук, но Пиккетт уже не мог извлечь руки из песка и ухватиться за него... Он исчез бесследно.

Все это разыгралось в течение нескольких минут.

В зыбучих песках погибло уже много людей, кое-где об опасности путников предостерегают предупредительные щиты.

В связи с гибелью студента Пиккетта одна из американских газет вспомнила следующий эпизод. В апреле 1945 года, когда американские войска уже были на территории фашистской Германии, по автостраде двигалась какая-то автоколонна с продуктами. Вдруг на колонну налетели немецкие самолеты. Один из водителей, сержант американской армии, быстро свернул с дороги и попытался спрятаться со своим грузовиком в низком кустарнике. Нашел подходящее место, остановился. Ждал, пока скроются немецкие бомбардировщики. Потом захотел открыть дверцу кабины — она не поддавалась. Сержант выглянул в окно и увидел... песок. Он постепенно закрывал все стекло — машина погружалась в грунт. Сержанту не оставалось ничего другого, как вылезть из кабины через верх. Но вскоре песок добрался и туда. Сержант улучил момент, спрыгнул на землю и ухватился руками за куст. Грузовик с тяжелой поклажей исчез в песке...

Происшествия подобного рода понуждают ученых серьезно заняться проблемой зыбучих песков. Доктор Эрнст Шмитт, профессор геологии из штата Индиана, посвятил много часов наблюдениям на одном пастбище с песчаной почвой вблизи города, где он жил. Шмитт бросал камни в песок и следил, как они исчезали. Чем отличается этот песок от обычного?

Прежде считали, что зыбучий песок состоит из правильных круглых песчинок — благодаря этому любой тяжелый предмет погружается-де в песок легко и быстро. Другая гипотеза утверждала, что зернышки песка бывают иногда скользкими, и поэтому предметы проскальзывают в их массе вниз.

Шмитт рассматривал песчинки в микроскоп и установил, что одни были круглые, другие неправильной формы, иногда с острыми углами. Таким образом, гипотеза круглых песчинок не оправдывалась. Не подтвердилась и теория скользких зернышек песка. Владелец пастбища, на котором производил свои наблюдения Шмитт, рассказал ему: «Иногда этот песок становится зыбучим. Но попробуйте прийти сюда в августе. Тогда песок такой крепкий, что на нем можно танцевать».

Август, как правило, в этой местности сухой месяц. Может быть, все связано с грунтовыми водами?

Очень интересный эксперимент провел другой геолог. Он клал на песок фигуры из пластмассы, вес которых соответствовал весу человеческого тела. Затем с помощью шланга вводил в песок воду. Когда песок был сухим, кукла могла на нем стоять или лежать. Если песок смачивали водой сверху, кукла оставалась на поверхности. Но если воду подавали снизу, кукла исчезала.

Этот же геолог утверждает, что в зыбучем песке можно было бы двигаться, как в воде. Надо только научиться этому, как учатся плавать. Подобный опыт предпринял он сам во время работ по регулированию одной реки. Незадолго до полудня он вошел в зыбучий песок в русле реки, сделал несколько шагов и погрузился в него. Только вечером выбрался он снова на твердую почву. Чтобы преодолеть расстояние в три метра, ему понадобилось восемь часов!

К сожалению, детали этого опыта неизвестны, и достоверность его пока не получила подтверждения.

ЧТО ЧЕЛОВЕК МОЖЕТ
вырвавшийся из акульей пасти

Это случилось в Австралии. В 55 километрах от Аделаиды, крупного портового города, проходили соревнования по подводной охоте. Участником соревнований был 23-летний страховой агент Родней Фокс, отличный пловец и охотник, занявший на соревнованиях 1962 года второе место. На этот раз он рассчитывал стать чемпионом: он научился нырять на глубину до 30 метров и задерживать дыхание более чем на минуту. Это имело немаловажное значение, потому что подводная охота, в соответствии с международными правилами, ведется без аквалангов,— с одной только маской и дыхательной трубкой.

Соревнования начались в 9 часов утра. В течение пяти часов участники должны были поймать возможно больше разновидностей морских рыб: результат зависел как от веса добычи, так и от ее разнообразия. Видимость под водой была неважной, и это осложняло охоту. Тем не менее к половине первого Фокс уже передал на берег 27 килограммов рыбы 14 различных видов. До конца охоты оставалось полтора часа. Фокс решил закрепить успех и поискать добычу в открытом море, куда ушла распуганная охотниками рыба.

Примерно в полутора километрах от берега, на глубине 18 метров он заметил треугольную скалу, а возле нее — трех крупных рыб, лениво поводивших плавниками. Должно быть, они отдыхали. Чтобы не вспугнуть добычу,— а одной такой рыбы было достаточно, чтобы обеспечить победу в соревнованиях, — Фокс решил обогнуть скалу и подойти к рыбам не сверху, а сбоку. Вдохнув побольше воздуха, он нырнул...

Теперь даем слово самому Роднею Фоксу.

«Я шел вниз и немного вбок. Выплыв из-за скалы, я увидел в каких-нибудь десяти метрах от себя великолепный экземпляр морского окуня. Приблизившись еще немного, чтобы выстрелить наверняка, я прицелился.

Внезапно что-то огромное ударило меня в левый бок, и я потерял сознание.

Очнувшись, я почувствовал, что тело мое сжимают какие-то гигантские тиски. Маски на лице не было, и я почти ничего не видел. Тиски сжимались все сильнее. Я попытался освободиться — тщетно. Я еще не чувствовал боли, но понял, что эти тиски — пасть акулы.

Я не видел ее, но понимал, что это гигантская акула. Левой рукой — правая была в пасти — я попытался надавить на глаза хищнице. Акула разжала челюсти, и я очутился на свободе. Однако правая рука все еще оставалась у нее в пасти, и я делал отчаянные усилия, чтобы освободиться. Непереносимая боль терзала тело, но несмотря на это, мне удалось вырвать руку. Я задыхался. Отчаянным усилием я вынырнул на поверхность. Голова моя очутилась над водой, и я глубоко вдохнул.

Я понимал, что акула не уйдет. Я почувствовал прикосновение ее плавника и ощутил у бедра ее шершавую кожу. Тогда я обвил тело акулы руками и ногами, ибо это было единственным, что позволило бы мне избежать ее зубов. Акула пошла в глубину, бросаясь из стороны в сторону. Я оттолкнулся от нее и опять всплыл. Вода вокруг меня была темной от крови.

Одновременно со мной всплыла и акула. В метре от себя я увидел ее страшную пасть. Спасения не было. И вдруг... чудовище изменило направление и схватило мешок, в который я прятал добычу. Мешок был привязан к поясу тонким тросом. Трос натянулся, и я снова очутился под водой. Я пытался расстегнуть пояс, но руки не повиновались мне. И снова чудо: трос лопнул!

Друзья рассказывали мне потом, что я вынырнул из воды, крича одно лишь слово: «Акула!!! Акула!!!»

Патрульная моторка подобрала Фокса. Истерзан он был ужасно. Сквозь раны на спине и груди виднелись позвонки и кусок легкого. С левого плеча свисали лохмотья мышц. Правая рука была прогрызена до кости. Пловца спас резиновый гидрокостюм, оказавшийся не по вкусу хищнице.

Дорожная полиция перекрыла движение на шоссе к Аделаиде, и 55 километров машина с раненым промчалась в рекордное время.

Фокс выжил. И, самое замечательное, он не оставил любимого занятия — подводной охоты. «Человек перестает быть человеком, если он поддается страху. Вот почему спустя полгода после выздоровления я вернулся на место своей последней охоты и вошел в море».








КАК МОЛОДЕЖЬ ВЫБИРАЕТ ПРОФЕССИЮ?



Н. А. АИТОВ, кандидат философских наук

Человеку надо перешагнуть через порог дома и пуститься в дальнюю неведомую дорогу. Кругом все незнакомо, не знаешь, куда поставить ногу, а туманная дымка придает фантастические очертания окружающим предметам. Но идти надо — и он идет, спотыкаясь, падая, сбиваясь с дороги. И только тот, кому повезет или у кого острый глаз, сможет одолеть весь путь, не насадив себе синяков.

Так или примерно так выглядит в глазах социолога выбор профессии молодежью: блуждание в полутьме в сопровождении разноголосого хора советчиков, из которых одни предлагают идти влево, другие — вправо.

Сама проблема выбора профессий появилась лишь после революции. Раньше никакой проблемы не было, ведь не было и самого выбора. Сын крестьянина автоматически становился крестьянином. С детства он видел, как отец сеет, пашет и жнет, помогал ему по мере сил, а став взрослым, наследовал хозяйство. Или, если полоска земли не могла прокормить семью, уходил в город, где хватался за первую попавшуюся работу, лишь бы прожить. Если иногда перед ним и появлялся выбор между двумя рабочими профессиями, то решение всегда определялось лишь одним фактором: где больше платят. Дети рабочих, как правило, наследовали профессию отца или матери и не могли мечтать о чем-то другом.

Почти пятьдесят лет Советской власти изменили весь механизм получения профессий. Индустриализация страны создала величайшую подвижность населения. Культурная революция сделала всех грамотными: восьмилетка стала обязательной, а с 1970 г. такой станет десятилетка. Появились сотни разнообразных новых профессий, были сняты социальные барьеры на пути получения образования, резко поднялся уровень жизни всех слоев населения, в очень многом разные группы стали ближе друг к другу по величине доходов.

В прошлом году мы предложили заполнять специально составленные анкеты 3200 рабочим и служащим Уфы и Оренбурга старше 31 года. Оказалось, что лишь 65 процентов детей рабочих становится рабочими, 23 процента их становится работниками умственного труда, 12 процентов — работниками труда обслуживания (продавцы, бухгалтеры, кассиры, милиционеры, учетчики, машинистки, секретари и т. д.). Среди детей служащих 30 процентов становится рабочими. Как правило, более половины детей колхозников уходят в город, становятся рабочими и служащими. Как видно, от одной трети до половины молодых людей не наследуют не только профессию, но даже и социальную группу родителей! Что же касается профессий, то более трех четвертей всех молодых людей приобретают иные, чем у родителей, специальности.

Социализм не приковывает людей к профессия и социальной группе родителей, дает свободу выбора жизненного пути. Это, несомненно, большое достижение. Но это достижение рождает и большую проблему: **разбегаются глаза.**

В самом деле: куда пойти? кем стать? какая профессия лучше? какая профессия придется по характеру и душе? Вот тут-то и начинается шаг в туманное пространство, в котором предметы или выглядят неопределенными, или кажутся не такими, каковы они на самом деле.

Если бы уровень жизни населения был низок, а образование молодежи, вступающей в жизнь, невелико, то выбор был бы довольно прост: все решалось бы тем, какова зарплата по той или иной профессии. Но чем выше жизненный уровень населения, тем больше влияют на выбор профессии другие факторы и, главным образом, интересность работы. У высокообразованных людей, какими являются наши молодые люди, вырабатываются определенные интеллектуальные требования к работе — она должна не только кормить человека, но еще и удовлетворять его. Исследуя причины текучести рабочей силы, видишь: если малоквалифицированные, увольняясь, ищут работу более высокооплачиваемую, то высококвалифицированные в этих случаях ищут работу более интересную, и она во многих случаях оказывается менее оплачиваемой.

Но вот какие профессии являются действительно интересными — судить об этом школьнику очень трудно.

Весной прошлого года более тысячи выпускников городских и сельских школ Башкирии написали сочинения на тему «Моя любимая профессия. Как я ее себе представляю». Они назвали в общей сложности 55 профессий, 90 процентов мечтает стать работниками умственного труда, 7 процентов — рабочими и 3 — работниками труда обслуживания.

Сейчас в стране интеллигенция составляет 12—13 процентов от всего работающего населения, и примерно такой или немногим большей будет потребность в работниках умственного труда в ближайшие десятилетия. А хотят стать ими девять десятых школьников! Потребность народного хозяйства в людях различных профессий и желания выпускников школ противоречат друг другу.

Почему же это происходит? Разумный выбор между несколькими возможностями предполагает знание этих возможностей. Мы попросили специалистов — врачей, учителей, инженеров и т. д., — чьи профессии были названы в сочинениях, оценить, насколько ученики знают выбранные ими специальности. Оценка «4» означала, что ученик знает специальность очень точно, «3» — неплохо представляет ее в общих чертах, «2» — представление весьма туманное, «1» — нет ничего похожего на действительность. Средняя оценка по всем профессиям оказалась 2,49 балла — посередине между «весьма туманным» и «неплохим представлением в общих чертах» о любимой профессии. Характерно, что по профессиям умственного труда средний бал оказался 2,62, физического труда — 2,33. Это понятно: каждому довольно хорошо известно, что делает врач, учитель, с которыми школьник встречается очень часто; ясно, что летчик летает, физик сидит у реакторов и приборов, следователь раскапывает запутанные дела, журналист пишет статьи. В общем более или менее хорошее представление есть о тех профессиях, с представителями которых человек или сталкивается в жизни, или о которых очень много пишется в литературе. А что делает столяр (знание оценивается в 2,22 балла, то есть очень близким к «туманному»), которого к тому же многие путают с плотником? Большинство учеников о нем знает только то, что он что-то изготовляет из дерева. Или токарь (2,25 балла), о котором ученикам известно лишь, что он работает на токарном станке, который чем-то отличается от фрезерного. Почти анекдотично, что в нефтяной Башкирии знание учениками профессии нефтяника в среднем оценено в 2,33 балла. Некоторые, назвавшие эту профессию любимой, смогли написать о ней только то, что люди этой специальности добывают нефть...

Обычно считают, что если человек пошел работать по той специальности, о которой мечтал с детства, то это очень хорошо. Анализ сочинений заставляет нас прийти к парадоксальному выводу: те, кто мечтает о профессии с детства, знают ее хуже всего — они получили всего 2,21 балла!

Часто говорят: человек с детства мечтал о такой-то специальности, но ему не удалось ее получить — какое несчастье, какое жизненное разочарование! Нам кажется, что это преувеличенное представление — глубина такого «кризиса» очень невелика, ибо «выбор с детства» является, как мы видим, очень несерьезным и раннее представления о профессиях, как правило, чересчур туманны. Думается, что если бы такой человек получил свою любимую профессию, то степень его разочарования была бы гораздо больше — ведь он убедился бы, что работа по этой профессии вовсе не похожа на то, что он себе представлял. В общем, как поется в шуточной финской песне:

Если к другому уходит невеста,
То неизвестно, кому повезло.

В свои ученические годы юноши и девушки живут в обособленном и специфическом мирке школы, где царят идеально-теоретические представления о жизни. У этого мирка свой круг лиц — учителя и школьные товарищи, особый род занятий, свои законы и интересы, у него замкнутая жизнь, отгороженная спецификой школы от остальной жизни. А о других «мирах» школьники получают представление из разговоров взрослых, из кино, телевидения и литературы, то есть не из личного опыта. Конечно, все эти источники информации являются определенным отражением действительности, но насколько точно это отражение, видно из следующего примера.

Мы проанализировали профессиональную принадлежность главных героев ста первых попавшихся романов и ста кинофильмов о нашей послевоенной советской жизни. Оказалось, что 61 процент главных героев кинофильмов и 65 процентов героев романов — это ученые, врачи, следователи, сотрудники КГБ, артисты, писатели, партийные работники, учителя (кстати, последним очень не везет — в большинстве случаев «кино-учителя» являются отрицательными персонажами). Появляется совершенно неожиданный эффект, которого никто не хотел, о котором никто и не думал, которого никто не предвидел: людям начинает казаться, что интересная работа, интересная жизнь, интересный духовный облик единственно и есть у интеллигенции, а у рабочего, колхозника, продавца в жизни нет ничего интересного.

Такой неожиданный эффект многократно усиливается еще и самим духом XX века — века бурной научно-технической революции, когда символом времени стали ученый-физик и инженер-ракетчик. Усиливается он еще и тем, что вся программа средней школы нацелена на подготовку абитуриентов для вузов, в то время как фактически 70—80 процентов ее выпускников идет работать на производство.

	1-е место	2-е место	3-е место	4-е место	5-е место	6-е место
Дети хотят быть (в %, по 1000 сочинений)	врачами 19,2	учителями 17,3	инженерами 9,9	геологами 9,0	химиками 7,3	летчиками 6,6
Родители хотят видеть своих детей (в%, по 3200 анкетам лиц в возрасте старше 31 г.)	инженерами 43,1	врачами 9,8	офицерами 8,1	учителями 7,3	научными работниками 6,8	работниками литературы и искусства 5,8

Складывается впечатление, что юноши и девушки выбирают профессии, представляя их через призму кино, телевидения и литературы, а призма эта бывает довольно туманной...

Романтический ореол, порой искусственно создаваемый вокруг той или иной профессии, для вступающих в самостоятельную жизнь юношей и девушек значит очень много. Это очень хорошо видно из сопоставления мыслей о будущей работе выпускников школ и пожеланий их родителей.

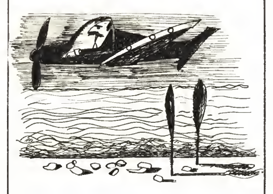
Заметны крупные расхождения между отцами и детьми. И тех, и этих привлекают профессии умственного труда, но престиж конкретных специальностей несколько различен. У родителей знание жизни лучше, поэтому они, как видно из таблицы, более единодушны: почти половина назвала инженерную работу наилучшей для своих детей. Дети же, не имея жизненного опыта, выбирают профессию, в первую очередь думая о ее романтике. А у родителей на одном из первых мест стоит, по-видимому, заработок. Кроме того, они, умудренные опытом, особо учитывают условия труда — летчик и геолог отодвигаются куда-то очень далеко.

Нельзя научиться плавать, не входя в воду. Нельзя правильно выбрать профессию, ничего не зная о ней. Но значит ли это, что поиск места в жизни — это опробование своих сил во всех профессиях до тех пор, пока не наткнешься на ту единственную, которая по сердцу? А ведь порой так именно и получается. Молодой человек мечтает стать врачом. Не попав в институт, идет на завод в слесари, не понравилось — уходит во фрезеровщики, потом — в шоферы, оттуда — в радисты, и вот тут-то он находит удовлетворение. Кажется, хорошо? Но ведь проходит несколько лет, человек многократно переучивается, переходит с предприятия на предприятие. Все это приводит к большим экономическим потерям. Только в Уфе за год от текучести рабочей силы мы теряем продукции на несколько миллионов рублей, а в целом по стране — на три миллиарда. Рабочие в возрасте до 30 лет составляют 56 процентов всех рабочих г. Уфы, но зато 73 процента всех увольняющихся имеет трудовой стаж менее двух лет... Выбор профессии методом проб и ошибок оказывается слишком накладным и для государства и для самого человека.

И потом, в конце концов, таким способом можно ведь и не найти своего призвания: профессий — тысячи, человек — один, продолжительность его трудовой жизни — 40—45 лет. А когда не можешь найти своего любимого дела, то готов махнуть на все рукой, остановиться на первой попавшейся работе и стать равнодушным ремесленником вместо творца.

Выбор будущей работы должен строиться на научной основе. Для этого, во-первых, нужно, чтобы каждый школьник мог получить точное представление о любой профессии, нужной стране. Следовательно, необходимы книги о профессиях, статьи о них в газетах и журналах, выступления лучших работников этой профессии по радио и телевидению. Во-вторых, надо, чтобы каждый школьник получил представление о себе, о своих возможностях, о том, для какой работы он является наиболее подходящим с точки зрения физико-психологической: ведь требования, предъявляемые к человеку разными профессиями, весьма различны. В Польше, например, на биржах труда есть специальные группы профессиональной ориентации молодежи. Здесь психологи беседуют со школьниками и рекомендуют, куда им надо пойти на работу. Когда и у нас будут созданы такие организации, то, по крайней мере, представление о профессиях у молодых людей перестанет быть таким туманным, как сейчас.





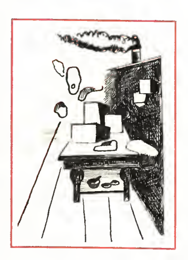




Рис. Э. ШТЕЙНБЕРГА

ДОСТИЖЕНИЯ СТАТИСТИКИ

Американские социологи подсчитали (как водится, с помощью тестов, анкет и электронных машин), что средняя американка имеет рост 168 сантиметров, весит 60 килограммов, выходит замуж в возрасте 24 лет, ссорится с мужем два раза в месяц и за годы супружеской жизни тратит на болтовню с приятельницами 2784 часа.

РАДИОАКТИВНАЯ КОНТРАБАНДА

Недавно в Бразилии обезврежена шайка контрабандистов, дело которых даже бывалых детективов заставило разводить руками. Подумать только, какие предприимчивые люди: располагали эскадрильей бомбардировщиков Б-26 и Б-37, тайными аэродромами в джунглях, превосходно оборудованными лабораториями и, самое главное, — несколькими урановыми рудниками. Шайка занималась контрабандным вывозом в Соединенные Штаты радиоактивных минералов.

Контрабандисты действовали безнаказанно в течение ряда лет. И только в начале этого года их поймали с поличным: полиция захватила готовый к старту самолет, в который было загружено 8 тонн обогащенной урановой руды.

Бразилия располагает богатейшими месторождениями урана. В 1951 году они были национализированы, но и до сих пор почти не разрабатываются. Организовать охрану в джунглях — нелегкое дело. Этим-то и воспользовались было контрабандисты, которых возглавлял американский геолог Ральф Диал.

РАТЬ ПОЛИМЕРОВ

Нелегко ответить на вопрос: сколько сейчас известно видов пластмасс?

Впервые процесс полимеризации был осуществлен в 1833 году. А сейчас за один только год химики знакомятся с 50 тысячами новых полимерных соединений. Это значит, каждые 10 минут на свет появляется новый полимер!

ПОДВОДНЫЕ КОНТРАБАНДИСТЫ

Вблизи одной из пристаней на побережье озера Лаго Маджиоре (лежит на итальянско - швейцарской границе) полиция случайно обнаружила небольшую подводную лодку. Оказалось, контрабандисты перевозили на ней разного рода товары из Швейцарии в Италию.

Лодка эта сконструирована по образцу диверсионных подводных лодок, которые использовались итальянцами в годы войны. Она приводится в действие электромотором. Вместительность — один человек и несколько десятков килограммов груза. Максимальная глубина погружения около двух метров. Немного? Хватало, чтобы скрываться от бдительных глаз таможенников.

ВЫСТРЕЛ ИЗ XVII ВЕКА

Итальянский рабочий Мишель Финиглиуло ремонтировал улицу. Он разбивал киркой груду старых камней, мешавших уложить асфальт, как вдруг раздался выстрел, ранивший его в руку. Оказалось, под камнями лежала старинная пистоль XVII века, заряженная свинцовой пулей. От удара кирки пистоль выстрелила. Удивительно, что более чем за два столетия порох не промок и не разложился.

ПОДАРОК ЮБИЛЯРА

В одной из чикагских газет появилось объявление фирмы, изготовляющей оконное стекло: «Мы отмечаем 25-летний юбилей своего существования. Каждый мальчик, который придет поздравить фирму, получит в память об этом событии отличную рогатку».

СОЛНЦЕ В ДАМСКОЙ СУМОЧКЕ

Эту новинку можно купить в Лондоне. Ртутно-кварцевая лампа, именуемая иногда «горным солнцем», сделана такой портативной, что помещается в дамской сумочке. С ее помощью можно загорать даже под землей в вагоне метро. Некоторые лондонские модницы так и делают. Возвращаясь с работы, они вешают «горное солнце» на верхние поручни вагона и направляют лучи его на свое лицо. Питается «солнце» от батареек.

СЕРДЦЕ ВОДИТЕЛЯ

Бельгийский изобретатель Жан Габелен предложил аппарат, предохраняющий автомобиль от аварии, когда водитель засыпает за рулем, теряет сознание или просто сильно устает. Миниатюрное транзисторное устройство, прикрепленное к запястью водителя, регистрирует изменения его сердечной деятельности. Если сердце начинает биться слабее, устройство прекращает доступ бензина в мотор.

ПРОЗРАЧНАЯ ЖЕСТЬ

На металлургическом заводе в Ржешуве (Польша) прокатывают жесть толщиной 0,004 миллиметра. Это в двадцать раз тоньше человеческого волоса. Такая тонкая жесть почти прозрачна. Она применяется в электронной промышленности для изготовления сверхчувствительной аппаратуры.

ДВОЙНАЯ ПОЛЬЗА

Одна газета в США поместила рекламу нового продукта для детского питания: «Чудесный напиток для детей появился недавно на рынке — апельсиновый сок с чесноком. Он не только делает ребенка здоровым, но и обладает еще одним положительным качеством: ребенка легче найти в темноте».

ПТИЧИЙ НАРЯД

Это не причуда западной моды. Сотрудники лаборатории одной текстильной фирмы в Калифорнии заинтересовались оперением птиц и тщательно исследовали его. А затем создали принципиально новую ткань, состоящую из двух слоев. Лицевая сторона ткани покрыта синтетическими перьями; обратная сторона представляет собой своеобразный термоэлемент — под влиянием тепла человеческого тела она заряжается электричеством. В зависимости от величины заряда перья на лицевой стороне складываются или распускаются. Такое платье можно смело одевать в любую погоду: если человеку жарко, ткань будет отводить излишнее тепло, если холодно — перья надежно защитят его.

ЛАМПА-КОПИЛКА

В Японии выпущена лампа для чтения в постели. Чтобы она светила, надо бросить в щель монету — тогда лампа горит недолгое время. Таким образом, этот осветительный прибор выполняет две функции: не позволяет слишком долго читать в постели за счет ночного отдыха и служит своеобразной копилкой, которую можно открыть только тогда, когда в ней наберется определенное число монет.

ОСЛИНАЯ ФОТОСТУДИЯ

Не знаем, есть ли в Мексике на самом деле такие фотостудии, но для немалого числа мексиканцев фотография его лошади или осла — предмет первой необходимости.

Дело в том, что правила уличного движения в Мексике позволяют гужевому транспорту двигаться по шоссе, только если у кучера имеются водительские права. А чтобы получить права, надо сдать в полицию 8 фотографий: 6 собственных и 2 — «транспортного средства», сиречь осла.

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ И ФИЛОСОФИЯ, или мысли, положенные на музыку

И. АКЧУРИН,
кандидат философских наук

При чем тут философия?! «Откуда эти слезы, зачем они?» — как поется в известном ариозо. Ведь на всех заборах Москвы четко указано, как надо готовить ученых. Прочтите объявления о приеме в Инженерно-физический или Физико-технический институт — из них ясно следует, что «институт готовит ученых для системы Академии наук и прочих ведомств». А что там сдают при поступлении и что там зубрят все шесть лет? Физику и математику. Не обществоведение же...

Признаться, мне всегда было как-то не по себе от рассекреченной на заборах тайны становления ученого. Оказывается, все очень просто: достаточно поступить в эти институты, и ты уже автоматически станешь по крайней мере научным сотрудником Академии наук.

А вот что-то титанов научной мысли получается куда меньше, чем предполагалось.

Почему это так? Мы попытались разобраться в этом более или менее серьезно. Но получились две довольно разные статьи. Одна из них перед вами. А другая — «Физика, философия и... кино» — получилась слишком уж сложная.

Автор человек слабый, и он решил: «Может, я действительно заработался. Уеду я в отпуск, отдохну, подумаю. Приеду — тогда и доделаю окончательный вариант своей трудной статьи». А пока, в порядке подготовки к серьезному разговору, пусть читатель сам подумает над некоторыми всех нас касающимися вопросами.

Так родились эти строки.

УДИВИТЕЛЬНАЯ ГИПОТЕЗА: АТОМИЗМ

Возьмем сразу быка за рога — попытаемся дать прямой и ясный ответ на вопрос: зачем естествознанию нужна философия? А для того освежим в памяти удивительную историю атомистической гипотезы. Ведь это поистине замечательно — выдвинутая двадцать пять столетий тому назад как чисто умозрительное построение, не подкрепленное в то время никакими даже косвенными подтверждениями, она до сих пор определяет развитие всех естественных наук.

Химия стала серьезной, предсказующей наукой только благодаря идее атомизма, объяснившей совершенно неисчислимое множество просто загадочных без нее химических фактов. А о значении атомистики для физики очень хорошо сказал в своем известном, так называемом «фейнмановском курсе лекций по общей физике» крупнейший естествоиспытатель современности Ричард Филипс Фейнман. Он пишет: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям живых существ перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию? Я считаю, что это — АТОМНАЯ ГИПОТЕЗА (можете называть ее не гипотезой, а фактом, но это ничего не меняет): ВСЕ ТЕЛА СОСТОЯТ ИЗ АТОМОВ — МАЛЕНЬКИХ ТЕЛЕЦ, КОТОРЫЕ НАХОДЯТСЯ В БЕСПРЕРЫВНОМ ДВИЖЕНИИ, ПРИТЯГИВАЮТСЯ НА НЕБОЛЬШОМ РАССТОЯНИИ, НО ОТТАЛКИВАЮТСЯ, ЕСЛИ ОДНО ИЗ НИХ ПЛОТНЕЕ ПРИЖАТЬ К ДРУГОМУ.

В одной этой фразе, как вы убедитесь, содержится невероятное количество информации о мире, стоит лишь приложить к ней немного воображения и чуть соображения».

И исторически появление механики или теории теплоты, электродинамики или квантовой теории просто представить себе нельзя без огромного влияния на их создание идей атомизма. А ведь экспериментально эти идеи были подтверждены только в конце прошлого столетия — и то лишь весьма косвенно. Непосредственно же отдельные атомы мы смогли увидеть в специальный ионный микроскоп всего десятилетие тому назад.

Что же это получается — основная, стержневая идея всего естествознания была, значит, чистым умозрением? В том-то и дело, что не чистым. А серьезным, философским разрешением очень важного противоречия, которое впервые встало перед человеческим мышлением еще в античной Греции и с тех пор неизменно воспроизводится в каждом новом разделе науки, в каждом объекте, попадающем в сферу интересов человеческого познания.

Это — противоречие между изменчивостью и постоянством любых объектов научного исследования.

ЭЛЕАТЫ, ГЕРАКЛИТ И АТОМИСТЫ

«Все течет, все изменяется». В этих словах Гераклита подмечена одна сторона противоречия. А другую его сторону выразили философы, происходившие из города Элея и потому получившие в истории философии название «элеатов». Вот что говорил их крупнейший представитель Парменид:

«...Не существует и не будет существовать ничего другого, кроме бытия... Бытие ограничено со всех сторон; — подобно массе совершенно правильного шара, повсюду равностоящей от центра... Ведь центр, равно отстоящий отовсюду, находится в одинаковом отношении ко всем своим границам».

Вчитайтесь еще и еще раз в эти, сейчас иногда загадочно звучащие строки. Два с половиной тысячелетия назад человек делает самые первые шаги к самой глубокой идее естествознания — к идее атомизма! Мы будем сейчас присутствовать при тайне ее рождения.

Только постарайтесь быть терпимыми и терпеливыми — постарайтесь проникнуться духом той эпохи, когда не было еще ни физики, ни химии, ни механики, ни биологии, а из математики была известна только эвклидова — теперешняя школьная — геометрия. Иначе с вами произойдет то же, что произошло однажды с группой аспирантов МИФИ. Автор на занятиях осторожно сказал им, что на свете не было еще ни одного сколько-нибудь приличного в научном отношении физика, который не мучился бы над осмыслением этих слов Парменида.

Аспиранты, конечно, кинулись сразу же читать Парменида, но очень скоро пришли обратно со словами: «Что это за непонятное бытие?» Пришлось рекомендовать им вспомнить, что написано в любом учебнике квантовой механики об основном состоянии атома водорода — на уровне понятий, конечно, а не уравнений.

Да, в любом современном учебнике по теории атома вы прочтете почти то же, что говорил некогда еще Парменид, — что волновая функция атома водорода сферически симметрична, что квадрат ее, дающий плотность вероятности найти электрон в данной точке, напоминает шар и т. д. Да, парменидовская «модель» абстрактного бытия «сущности» материальных объектов до сих пор «работает» в современной науке. Но работает обогащенная противоположной ей идеей об изменчивости, переменности объектов окружающего нас мира.

Это обогащение произвели атомисты — Левкип и Демокрит. Они сделали великое дело — «развели» разные стороны противоречия — изменчивость и устойчивость. «Уменьшили» парменидовское бытие до размеров малых атомов и предположили, что именно эти атомы и определяют собой постоянные, устойчивые, законы природы, а все изменения в мире, о чем говорит известный афоризм Гераклита, они связали с различными комбинациями, различными сочетаниями атомов друг с другом.

Так возникла величайшая идея современного естествознания. Например, все новейшие открытия биологии относительно «сущности жизни» — нуклеиновых кислот и белков — это тоже пример идей атомизма. В биологии «атомами» живого служат уже целые группы химических атомов — аминокислотные или нуклеиновые основания. Можно, конечно, разбить их на химические атомы, но тогда мы сразу перейдем из области биологии в область химии. Точно так же, как «разбивая» химический атом на составляющие его элементарные частицы, вы автоматически покидаете область химии и попадаете в область физики с ее совершенно новой формой организации материи.

И СЕЙЧАС — ТЕ ЖЕ ПРОБЛЕМЫ

Все это не «дела давно минувших дней», не «преданья старины глубокой». И сейчас основное препятствие в развитии многих наук — наше неумение разрешить все то же древнее противоречие.

Взять, к примеру, физику элементарных частиц. Их известно теперь около сотни, и существуют тысячи самых разнообразных превращений частиц друг в друга — генерация, распад и другие, более сложные.

Любая элементарная корпускула связана с любой другой — или непосредственно, или через промежуточные, так называемые виртуальные частицы. Универсальная превращаемость всех элементарных частиц — это их всеобщая способность.

Но это — только одна сторона. А другая — удивительнейшее постоянство, неизменность масс, зарядов, спинов и других характеристик, всех абсолютно закономерностей каждой корпускулы. Электрон может быть порожден на вершине горы гигантским космическим ливнем, извлечен из куска металла в лаборатории ученого, наконец, наблюдаться как продукт загадочного взрыва в страшно удаленной от нас галактике — везде его заряд, масса, спин будут строго одинаковыми, постоянными. Тот же Фейнман говорил, что это поразительное, выводящее из себя постоянство: неизвестно даже, с какой стороны надо подходить к его объяснению. Все предложенные до сих пор попытки построения теорий элементарных частиц начинают с какого-то разрешения этого противоречия — одни какие-то объекты объясняются неизменными «кирпичами мироздания», а все остальные пытаются как-то «вывести», объяснить как результат самых различных комбинаций, соединений друг с другом этих исходных «элементарных объектов». В качестве «кирпичей» служат и «обычные», наблюдаемые частицы: например, протон, нейтрон и лямбда-гиперон в известной теории японского физика Сакаты, — и такие вещи, в самом существовании которых еще нет уверенности: «кварки» Гелл-Мана и «тузы» Цвейга, — и даже объекты, наделенные пока что только «математическими» свойствами, как у «реджионов» в теории американских физиков Дж. Чью и С. Фраучи.

Но, кажется, все эти очень заманчивые теоретические построения очень скоро станут предметом внимания лишь историков науки. Причина? — Слишком мало введено в них фундаментально новых физических понятий, слишком недостаточно отходит способ видения мира от ставшего ныне уже традиционным — квантово-механического. А ведь Галилей и Ньютон, Фарадей и Максвелл, Эйнштейн и Бор велики прежде всего тем, что они создали совершенно новые понятия своей науки и тем самым усовершенствовали наш общефилософский взгляд на мир.

Человек, в отличие от электронной счетной машины, перерабатывает поступающую к нему информацию с помощью удивительных созданий своей головы — научных понятий. Только они позволяют ему удержать в памяти совершенно невообразимое количество научных фактов, теоретически осмыслить почти любой интересующий его объект, предсказать его дальнейшее поведение. Поразительные свойства понятий потрясли в свое время Платона: все его диалоги, в сущности, — попытки как-то объяснить это обстоятельство. В более позднее время о научных понятиях много размышлял Кант. Он первым обратил внимание на тот очевидный для нас ныне факт, что ни гора экспериментального материала, ни десятки страниц сплошных формул сами по себе не являются еще наукой.

Наукой они становятся только тогда, когда осмысливаются в рамках некоторой общей системы понятий, когда устанавливаются их новые, глубинные связи с некоторой системой философских категорий. Ведь именно общая философская модель мира первой вступает в контакт с новым, неизвестным в науке, первой видит фантастически заманчивые, но еще никак не охватываемые существующими понятиями возможности построения новых теорий.

О СОВРЕМЕННОЙ ФОРМЕ АТОМИЗМА

Задумайтесь над очень странным обстоятельством: многие современные физики-теоретики мирового масштаба вышли из Геттингена или Копенгагена или являются учениками выходцев оттуда. Почему это? Да просто потому, что именно в этих научных коллективах Бор и Борн смогли обогатить классический атомизм новыми, революционизировавшими всю науку, идеями — вероятностью и статистической случайностью в физике. Именно там молодые физики учились самому главному, самому важному в работе ученого — культуре работы с научными понятиями. Об этом прекрасно рассказано в книге Юнга «Ярче тысячи солнц».

Но наука неустанно движется вперед. И даже то, что было сделано в 20-е годы нашего века, теперь уже недостаточно. Надо искать новую, современную форму атомизма. Философия может попытаться предложить ее с помощью нового понятия — «количество информации». А. Н. Колмогоров совсем недавно ввел это понятие в общую теорию абстрактных математических пространств. Оказывается, обычное, школьное эвклидово пространство имеет довольно малую информационную емкость. Но зато наиболее общие пространства современной математики — топологические и функциональные — способны аккумулировать совершенно необозримое количество информации.

А теперь посмотрим на физику — на «атомы» ее теории. В классической физике это — материальная точка. В ней заключено не так уж много информации, потому что точка всегда ведет себя скромно: она существует в обычном эвклидовом пространстве. А вот квантовые частицы несут с собой гораздо большее количество информации — именно поэтому ведут они себя и как волны, и как частицы одновременно.

Наконец, В. А. Фок в 30-е годы совершенно строго показал, что на еще более глубоком уровне организации материи — в мире элементарных частиц — нужны еще более информационно-емкие пространства — функциональные и топологические.

То есть нужны новые представления и понятия. Иначе, очевидно, мы не сможем придать классическому атомизму современный, «работоспособный» вид. По-видимому, в ближайшие годы физику ждут революционные изменения, которые сделают иным наше сегодняшнее видение мира — как теория вероятности и неэвклидова геометрия в эпоху Бора и Эйнштейна...

Во всем мире • Во всем мире • Во всем мире

КОРАН И ПЕРЕСАДКА ТКАНЕЙ

Одна из каирских газет задала недавно богословам вопрос: может ли магометанин допустить пересадку в свой организм каких-либо органов свиньи в случае, если это будет способствовать сохранению его жизни. Согласно корану, свинья у мусульман считается запретным животным. При этом газета ссылалась на сообщение из Англии об удачной трансплантации сердечного клапана свиньи человеку с больным сердцем. Оба богослова, шейх Ахмад Хареди, муфтий Египта, и шейх Мохамед эль Хацали, заявили, что хотя употреблять свинину в пищу коран запрещает, однако пересадка органов предосудительного животного допустима, если это может помочь спасению человека.

НЕ ВЕРЬ ГЛАЗАМ СВОИМ

В лаборатории экспериментальной психофизиологии военно-воздушных сил Швеции занялись изучением обманов зрения у военных летчиков. Были опрошены 90 человек. Оказалось, что почти все они при тех или иных обстоятельствах поддавались каким-либо оптическим иллюзиям.

Чаще всего пилоты перед посадкой принимали уличные фонари и световые рекламы за огни взлетно-посадочных полос. Правда, катастроф эта ошибка не вызвала, но только потому, что летчики не доверяли слепо своим глазам.

Интереснее другая ошибка — о ней сообщили 32 летчика. Проделав несколько фигур высшего пилотажа, они начинали путать верх и низ. Представляя себя в нормальном полете,

НОВИНКИ СОВЕТСКОЙ ТЕХНИКИ (по страницам специальных журналов)

НИ В ОГНЕ, НИ НА МОРОЗЕ...

Пластмассы всем хороши, кроме одного: боятся и низких, и высоких температур. Нагретые — плавятся, в мороз твердеют и ломаются, словно стеклянные. Но без пластмассовой изоляции проводов и кабелей немыслима современная электротехника и электроника, а значит, и прогресс техники вообще. Вот почему известия о новых температурных рубежах, пройденных пластмассами, встречают во всем мире с особым интересом. В Институте высокомолекулярных соединений АН СССР созданы новые синтетические материалы — ПМ и ПФГ. Они остаются эластичными, погруженные в жидкий кислород (—183° С!), не горят и не плавятся в расплавленном свинце (+327° С!). По термостойкости им нет равных в мире. И замечательно, что при всем этом по своей прочности они превосходят малоуглеродистую сталь.

«Вестник АН СССР»

ВИБРАЦИЯ И ЭКСКАВАТОР

Грунт был мерзлым. Экскаватор «Уралец», натужно ревя мотором, с трудом отковыривал стружку грунта в 10—15 сантиметров. При малейшей попытке увеличить глубину захвата мотор глох. Но вот экскаваторщик щелкнул каким-то переключателем, и глубина копания немедленно возросла втрое! Заработал вибромеханизм, созданный Московским инженерно-строительным институтом и ВНИИСтройдормашем (авторское свидетельство № 167182). Он заставил зубья ковша дрожать, расталкивая частицы грунта, и работа машины сразу стала нормальной. Так же легко справлялся виброковш и со скальными породами: микротрещины под действием вибраций увеличивались, и ковш легко захватывал твердый грунт.

«Механизация строительства»

ДЕРЖАСЬ ЗА ЛУЧ...

Когда осушают болота или роют оросительные сооружения, очень важно точно выдержать заданный уклон каналов, иначе вода будет застаиваться или, наоборот, размывать земляные стенки, приводя канал в негодность. Сделать это нелегко: здесь многое зависит от мастерства, от чутья человека, управляющего канавокопателем. Инженер С. Т. Цукерман решил, что чутье — слишком неопределенная величина в наш век точности и расчетов. Изобретатель заставил машину выдерживать уклон, «держась» за луч света. Но не простой луч, а составленный из двух половинок. Вы немедленно спросите: как можно обращаться со светом, словно это какая-нибудь палка? Оказывается, можно. С помощью призм, линз и вращающегося диска с двумя рядами маленьких отверстий изобретатель добился, что свет луча стал прерывистым: в верхней половинке с частотой 900 герц, а в нижней — 1500 герц. А ровно посередине луча (круглого по сечению) пролегла узкая «нейтральная» зона. Пока приемное устройство находится в этой зоне, все хорошо. Но вот механизм стал копать более мелко или, наоборот, глубоко — и в приемное устройство попадает верхняя или нижняя половинка луча. Это заставляет автоматику экскаватора срочно принимать меры — возвращать машину к заданной глубине. Пустите луч горизонтально — экскаватор выроет идеально-ровную траншею, наклоните — получите не менее идеальный наклон: испытания показали, что на каждые десять метров длины канала ошибка в наклоне составляет не более 1—3 сантиметров. Это куда более точно, чем при работе «на чутье».

«Строительные и дорожные машины»



ЗЕМЛЯ ВРАЩАЕТСЯ МЕДЛЕННЕЕ

Дневные и месячные кольца, обнаруженные на ископаемых кораллах, позволили установить, как в разные геологические эпохи менялась скорость вращения Земли. Оказывается, в каменноугольном периоде сутки на нашей планете длились на несколько секунд больше, чем сейчас. Другими словами, Земля постепенно замедляет свое вращение. Но не стоит беспокоиться, что наступит день, когда она совсем остановится (при этом на одной половине земного шара все время был бы день, а на другой — ночь). Если это и произойдет, то не раньше, чем через несколько миллиардов лет.

СЛОВАРЬ ХИМИКА

Словарь химических терминов включает сейчас около двух миллионов слов. В сравнении с этим языковым богатством как бедно выглядит запас слов, которым мы пользуемся в своей обыденной речи, — от тысячи до десяти тысяч!

ДЛЯ РАСКОПОК НА ДНЕ ОКЕАНА

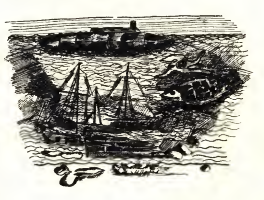
Ушла в плавание первая подводная лодка, сконструированная специально для ведения археологических раскопок на большой глубине. Первое полученное ею поручение — раскопка византийского корабля, затонувшего некогда у побережья нынешней Турции. Лодка плавает под французским флагом.

Во всем мире ● Во всем мире

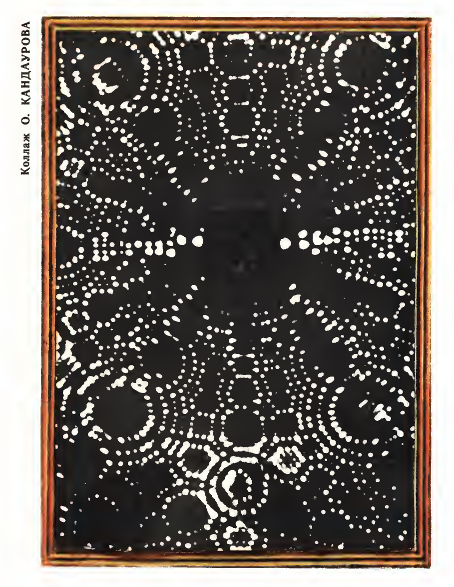
они на самом деле летели вниз головой и принимали наземные фонари за звезды. Правда, скорее всего тут дело не в обмане зрения, а нарушениях работы вестибулярного аппарата.

В 27 случаях истребители, охотясь ночью за летающей мишенью, теряли ее хвостовой огонь, принимали за него звезду и старались нагнать ее. Нередко охота за звездой и попытки подняться выше нее продолжались до 10 минут! Такой иллюзии способствовало явление, называемое автокинетической реакцией: если достаточно долго глядеть на неподвижную точку, неизбежно начинает казаться, что она движется. Это связано с тем, что глаз не может удерживать изображение точно на одном и том же месте сетчатой оболочки. Чтобы избежать ошибки, нужно время от времени отводить глаза. Но ведь преследователь боится потерять едва заметную светлую точку!

Шведские ученые продолжают изучать обманы зрения. Ведь чем лучше человек знает, когда и какие подножки могут подставить ему его собственные глаза — да и другие органы чувств! — тем меньше у него шансов споткнуться.







Коллаж О. КАНДАУРОВА

М. КАРЕВ

АНТИМИРЫ СОВСЕМ РЯДОМ

МЕТЕОРЫ ВНЕ ПОДОЗРЕНИЙ, НО...

В конце XVIII века многие передовые ученые, смелые, вольнолюбивые писатели и антиклерикальные философы с негодованием отвергали идею о «падающих с неба» камнях. Их рассуждение было убедительным и очень логичным: если с неба падают камни, то, очевидно, существует небесная твердь, по которой, согласно утверждению теологов, ходят ангелы, архангелы и сам господь бог. С другой стороны, известно, что бога нет. Значит, нет и небесной тверди, выдуманной церковниками для удобства небожителей, но если тверди этой нет, то откуда же тогда взяться на небе камням? Итак, метеоритов нет, потому что их не может быть.

Впоследствии выяснилось, что хотя небесной тверди нет, метеориты все же существуют.

Зато теперь любой старшеклассник уверенно отрапортует: небесные камни — это осколки комет, а может быть, и планет и других небесных тел. Они носятся в космосе, а если попадают в поле притяжения Земли, то врезываются с огромной скоростью в атмосферу. Тут они разогреваются, как идущие на посадку космические корабли, начинают светиться и большей частью целиком сгорают. Загоревшиеся метеориты — метеоры — называют поэтически падающими звездами.

Как видим, в метеоритах нет ничего загадочного и удивительного. Сверкнула в небе падающая звезда — испарился, сгорел еще один осколок кометы. Только-то и всего. Но академик Б. П. Константинов вместе с рядом других ученых предполагают, что тут может происходить и более сложное явление. Не исключено, что какая-то часть метеоритов состоит из антивещества и что яркий след, который мы видим в небе, оставлен не раскаленной от трения об атмосферу крупинкой обычного вещества, а миниатюрной физической катастрофой: полной аннигиляцией антивещества при столкновении с веществом атмосферы, превращением всех составляющих его элементарных частиц. Антипротоны, антинейтроны, антиэлектроны вместе с таким же количеством протонов, нейтронов и электронов превращаются в излучение.

Правда, на первый взгляд, ничто в поведении метеоритов не выдает их антивещественной природы, ничто не заставляет видеть в них вестников антимиров. Метеорные вспышки долго были вне подозрений. Но ни одна научная гипотеза не возникает по прихоти ученого: взял и придумал. И если ничто в поведении метеоритов не выдает их антивещественной природы, то должна быть какая-то иная причина, заставившая ученых подозревать в столь обыденном и привычном явлении нечто поразительное и, как думают некоторые физики, даже невероятное: постоянные, длящиеся изо дня в день уже миллиарды лет, встречи Земли с представителями антимиров.

Основания для того, чтобы допустить такую возможность, были, но связаны они, эти основания, не с самими метеоритами, а с порождающими их кометами.

КАК НЕЗАКОННАЯ КОМЕТА...

Бойкий школьник, возможно, продолжит свои комментарии разъяснением, что в кометах, порождающих потоки метеоритов, тоже нет ничего таинственного. Однако астрономы будут осторожней: они с опаской относятся к «незаконным кометам в кругу расчисленных светил».

Несмотря на огромные успехи астрономии, до сих пор не удалось создать теории комет, удовлетворительно объясняющей наблюдаемые явления.

Яркость «Большой сентябрьской» кометы 1882 года при ее максимальном приближении к Солнцу в 60 раз превысила яркость Луны. Комета буквально на глазах «разгоралась», а затем ее ядро разделилось на несколько частей. Образовавшиеся осколки ядра стали двигаться по новым орбитам, и ни сопротивлением солнечной атмосферы, ни действием приливных сил Солнца нельзя было объяснить характер движения осколков.

Столь же удивительна история кометы, замеченной 6 ноября 1892 года. За короткое время яркость и диаметр ее ядра возросли в сотни раз. Потом ядро кометы распалось, и осколки помчались по новым орбитам. Одновременно в пространстве были выброшены концентрические облака вещества.

Таких странных, как бы взрывающихся при приближении к Солнцу комет известно довольно много. Одно время предпринимались по-

пытки объяснить все происходящее с ними не взрывом, а столкновением кометы с достаточно крупным метеоритом. Но страниых комет много, крупных же метеоритов в околосолнечном пространстве мало. Возможность космического столкновения не исключена, но оиа маловероятна. Полеты космических кораблей доказали, что вероятность столкновений комет с большими метеоритами не просто мала, а ничтожиа. В то же время никто не мог достаточно ясно представить себе характер самовзрывающихся при приближении к Солнцу бомб, запрятанных в ядрах комет.

Не лучше обстоит дело и с вопросом о том, откуда берутся кометы. Сторонники теории зарождения комет внутри солнечной системы делятся на два лагеря: одни считают возможным, что кометы образовались в результате выбросов при извержениях вулканов на крупных планетах солнечной системы. Астрономы из другого лагеря видят в кометах остатки гипотетической планеты, существовавшей между Марсом и Юпитером. Однако и то и другое — гипотезы, объясняющие далеко не все известные факты. Есть основания считать, например, что кометы сравнительно молоды, жизнь их недолговечна. А распад планеты мог произойти только миллиарды лет назад. Весьма вероятно, что эти удивительные небесные тела, или, по крайней мере, часть из них, захватываются солнечной системой извне. Но космос полон тайн. Что, если часть захваченных комет состоит из антивещества? Тогда они должны при приближении к Солнцу, где плотность обычного вещества становится больше, «разгораться», тогда аннигиляция кометного вещества может привести к взрыву кометы, тогда образовавшиеся при взрыве осколки ядра начнут свое космическое путешествие по новым орбитам, тогда возникшие при разрушении антивещественной кометы антиметеориты должны будут при попадании в атмосферу Земли аннигилировать.

Но насколько вероятен захват солнечной системой антивещества из космического пространства?

ТАИНСТВЕННЫЙ СЕПАРАТОР

Антимиры выдумал Дирак. Об ученых не принято говорить «выдумал». Поэтому необходимо сразу пояснить, почему здесь употреблен такой термин.

Известный английский физик Поль Дирак ПРЕДСКАЗАЛ в 1930 году существование антиэлектрона, элементарной частицы, имеющей такую же массу, как и электрон, но несущей не отрицательный, а положительный заряд, тоже равный заряду электрона. Предсказана была эта античастица, экспериментально обнаруженная в 1932 году С. Андерсоном и получившая название позитрон, на основании выводов из теории, стремившейся объединить две величайших идеи нашего века: квантовую механику и теорию относительности. Это было выдающимся научным подвигом! Чтобы совершать научные подвиги, необходимо глубоко понимать теорию, уметь делать из уже известных научных обобщений далеко идущие выводы, обладать не только сильной научной фантазией, но и незаурядной смелостью мысли.

Иное дело предположение о существовании антизвезд, которое тоже сделал Дирак. Схематическая картина мира, состоящего из скоплений обычного вещества и антивещества, вытекала из представлений Дирака об их равноправии. Если существуют античастицы, то могут существовать и антиатомы. Из антиатомов можно построить антимолекулы. Из античастиц и антимолекул могут состоять планеты, звезды и галактики, совершенно подобные нашим обычным. Вот, собственно, и все, что первоначально вкладывалось в представление об антимирах.

Но идея об их существовании оказалась весьма плодотворной.

Разработано несколько гипотез происхождения элементарных частиц. Объединим их все такой грубой моделью: пусть в гигантской мельнице перемалывается какое-то первоначальное вещество (быть может, кварки, о которых было рассказано в № 10 нашего журнала за 1965 год, а быть может, и обычное вещество в сверхплотном состоянии). Пусть из этой мельницы сыплются элементарные частицы. Возникновение частиц и античастиц — события равновероятные. Теория и практика (физические эксперименты и наблюдения за рождением элементарных частиц в космических лучах) подтверждают возникновение частиц и античастиц парами. Значит, наша воображаемая мельница должна была производить смесь вещества и антивещества, судьбу которой нетрудно предвидеть: аннигиляция, уничтожение и частиц и античастиц, превращение всего сущего в гигантскую вспышку излучений.

Но этого не произошло! Что-то обеспечило либо превышение числа частиц над античастицами, либо разделение частиц и античастиц более тщательное и надежное, чем сортировка семян муравьями, выручившими бедного Ивана-царевича по приказанию Василисы Прекрасной. Но что могло «развести» частицы и античастицы во Вселенной? На этот вопрос наука пока ответить не может. Любителей скоропалительных решений мировых загадок предупреждаем, что разделительной силой, мировым сепаратором, не могли быть ни гравитационные поля, ибо массы и частиц и античастиц одинаково взаимодействуют с тяготением, ни электромагнитные поля, потому что и те и другие могут быть и заряженные и нейтральные. Природа космического сепаратора нам не известна. Но так или иначе, если он сработал, то в мире должны были бы существовать разделенные огромными пространствами звезды и антизвезды, сближение которых грозило бы сверхгигантскими вспышками в космосе. Но одно дело сближение звезд, другое — обмен их систем небольшими порциями вещества. Вторжение в солнечную систему антикомет, например, не грозит катастрофой для Солнца и его планет, попадание в земную атмосферу достаточно мелких антиметеоритов совершенно безвредно для нашей планеты. Однако комета, состоящая из антивещества и захваченная Солнцем, обречена на гибель, а у антиметеорита нет никаких шансов достигнуть поверхности Земли.

СЛЕДЫ ИХ ГИБЕЛИ

Как только стало известно о предсказании Дираком существования позитронов, было рассчитано, что срок жизни этих античастиц у поверхности Земли не превышает миллионной доли секунды: за это время каждый позитрон должен столкнуться с каким-либо электроном, после чего обе частицы аннигилируют.

Антиметеорит весом в стомиллионную долю грамма может уже прожить в верхних слоях земной атмосферы гораздо дольше, единичные столкновения с атомами кислорода, азота и других газов приведут, правда, к его частичному превращению в излучение, но все же он сумеет проникнуть до высоты в 100—80 километров и лишь здесь, в сравнительно плотных слоях атмосферы, произойдет его почти мгновенная гибель — яркая вспышка.

Антикометы «живут» тысячи, может быть, сотни тысяч лет. Но и им нет спасенья: встречи антикомет с обычными микрометеоритами, межпланетным газом и с частицами, испускаемыми в пространство Солнцем, неизбежны, а каждая такая встреча приводит к аннигиляции доли антикометного вещества.

Выход энергии при аннигиляции вещества определяется по формуле Эйнштейна:

$$E = mc^2.$$

Если аннигилирует всего один килограмм антивещества, то согласно этой формуле выделится столько же энергии, сколько при сгорании примерно трех миллионов тонн каменного угля.

Если бы нам была известна масса метеорита, влетевшего в атмосферу, то, зная количество энергии, выделяющейся на грамм вещества (в результате трения и горения) и на грамм антивещества (в результате аннигиляции), мы могли бы по световому эффекту определить, с чем мы имеем дело: с метеоритом или антиметеоритом. К сожалению, измерить массу вспыхнувшего метеорита почти невозможно. Приходится, наоборот, по световому эффекту, по времени горения падающей звезды, по длине и ширине ее следа в атмосфере оценивать размер и массу небесных пришельцев, но все эти эффекты может вызвать и большой метеорит и крохотный антиметеорит. Чтобы определить природу метеоритов, необходимы дополнительные данные о результатах аннигиляции частиц: нужно знать, не возникает ли при этом каких-либо особых излучений, отличающихся от видимых и невидимых лучей, сопровождающих вспышки обычного вещества.

Физика предоставила в распоряжение экспериментаторов необходимые сведения. Оказывается, при аннигиляции антиметеоритов должны возникать потоки гамма-лучей и нейтронов. И тут уже ученых ожидала особая удача: гамма-лучи и нейтроны способны довольно далеко проникать сквозь толстые слои атмосферы. Их необязательно улавливать именно неподалеку от вспыхнувшего метеорита — представляете, сколь сложной была бы задача совмещения прибора, улавливающего излучения, и самого метеорита, влетающего с космической скоростью в атмосферу! Но гамма-излучения метеоритов (антиметеоритов!) и образующиеся при аннигиляции элементарных частиц нейтроны можно поймать приборами на расстоянии десятков километров от места гибели антиметеорита, на высоте всего в 13—18 километров над Землей, куда не так уж сложно вынести необходимую аппаратуру.

Так родилась схема опыта: детекторы гамма-квантов и нейтронов поднимаются на высоту 13—18 километров и с их помощью, прежде всего, измеряется фон космического излучения в отсутствие метеоров. Затем измерения повторяются в тот момент, когда метеор вспыхивает над прибором (время и место вспышки метеора регистрируется радиолокатором). Результаты измерений сопоставляются, и если оказывается, что некоторые вспышки метеоров сопровождаются усилением гамма-излучений и нейтронных потоков, то можно считать задачу «диагностики» антивещества решенной.

В течение трех с половиной лет группой Б. П. Константинова было проведено около сотни таких наблюдений. Удалось зарегистрировать более 2000 вспышек метеоритов над детекторами. Детекторы гамма-лучей и детекторы нейтронов согласно зарегистрировали усиление интенсивности «своих» излучений в моменты некоторых вспышек. Вероятность таких усилений в результате ошибок в работе приборов или случайных колебаний интенсивности фона очень мала — не более одной миллионной. Таким образом, можно считать, что первые опыты подтвердили гипотезу Б. П. Константинова о существовании метеоритов из антивещества. Но это значит, что антивещественна природа и ряда комет, а из этого, в свою очередь, вытекает вывод о том, что антивещество широко распространено в природе, что антизвезды — реальность, что симметрия мира — его состав из равного количества вещества и антивещества — также становится более реальной.

Однако сам ученый подчеркивает, что точность проведенных экспериментов недостаточна для того, чтобы сделать окончательные выводы. Любопытное обстоятельство: приборы, детекторы предельно точны — они улавливают «избыток» в один гамма-квант, регистрируют даже один «лишний» нейтрон. При каждой вспышке предполагаемого антиметеорита как раз и улавливается в среднем детекторами один лишний квант гамма-излучения и лишний нейтрон. Это доказывает высокое качество приборов, но Б. П. Константинов предпочел бы более грубые измерения значительно более мощных потоков избыточных излучений.

Предстоят новые опыты. Возможно, придется поднять приборы на значительно большую величину, приблизить их к месту вспышек, чтобы улавливать не единичные кванты и нейтроны, а целые потоки этих следов гибели антиметеоритов. На постановку таких опытов уйдут еще годы, и нам надо набраться терпения.

РАДИОАКТИВНЫЕ ПЯТНА ЛУНЫ

Речь идет о тщательном изучении радиоактивности пород, образующих поверхность естественного спутника нашей планеты.

Следует ожидать, что у Луны есть некоторый равномерный фон радиоактивности. Указания на слабую радиоактивность Луны были получены, в частности, приборами, установленными на борту автоматической станции «Луна-9».

У равномерного, фонового радиоизлучения Луны есть два вероятных источника: радиоактивность элементов с периодами полураспада порядка миллиардов лет, входящих в состав горных пород (короткоживущие радиоактивные элементы не сохранились до наших дней), и вторичная, «наведенная» радиоактивность нестойких изотопов, возникших в результате воздействия на горные породы космических лучей. Поскольку космические лучи достигают лунной поверхности и в наше время, периоды полураспада обязанных своим существованиям этим лучам радиоактивных элементов могут быть любыми: от ничтожных долей секунды до миллиардов лет.

Профессор Н. А. Власов впервые высказал идею, что падение антиметеоритов должно привести к появлению на поверхности Луны радиопятен — участков с ясно выраженной повышенной радиоактивностью.

Любой, даже самый маленький, осколок антивещества достигнет поверхности Луны — его падению не воспрепятствует, как на Земле, атмосфера. Взрыв, аннигиляция антивещества произойдет уже на твердой поверхности. Часть мощного излучения отразится от горных пород и уйдет в мировое пространство, но другая его часть, примерно половина, пронижет горные породы, проникнет в них на глубину нескольких метров. Здесь он, по расчетам профессора Власова, вызовет образование радиоактивных изотопов — аннигиляционный взрыв подействует на горные породы примерно так же, как космические лучи.

Правда, на месте падения антиметеорита сохранится лишь часть образовавшихся радиоактивных атомов. Значительное число этих атомов будет рассеяно в пространстве вместе с облаком газов, возникших при взрыве, вместе с парами горных пород — ведь температура пород при аннигиляции подымется до многих тысяч градусов. Чем меньше масса упавшего антиметеорита, тем незначительней будет облако взрыва и тем большая доля радиоактивных веществ останется на месте катастрофы. Таким образом, можно думать, что космонавты, высадившиеся на Луне, или лунники, или снабженные автоматическими приборами вездеходы, доставленные ракетами на Луну, обнаружат скорее мелкие радиопятна, этакую радиосыпь на лунном лике, чем обширные участки с повышенной радиоактивностью.

Н. А. Власов утверждает, что на месте падения антиметеорита с массой в тысячную долю грамма, можно ожидать возникновения радиопятна, интенсивность которого и через миллион лет окажется равной нескольким десятым долям милликюри, — такое пятно легко обнаружат приборы на фоне равномерной радиоактивности лунной поверхности. Ну, а если после падения такого антиметеорита пройдет не миллион, а всего тысяча или меньше лет, то пятно будет в сотни раз «ярче».

Трудно сказать, каким путем будет раньше точно доказано существование антиметеоритов (если, конечно, они действительно существуют) — охотой за ними в высоких слоях земной атмосферы или радиоразведкой Луны, или, наконец, еще каким-нибудь способом, который предложат физики. А возможно, будет однозначно доказано, что таких образований в солнечной системе нет, и это тоже будет очень интересно. Как говорят физики, «отрицательный результат — тоже результат». Но одно можно утверждать уверенно: изучение антиметеоритов, этих детей антикомет, которые, в свою очередь, должны быть вестниками антимиров, обогатит наши представления о космосе, о мирозданье.

КОМАНДИРОВКА ЗА БЛОХАМИ

Кролики — давний бич австралийских фермеров. Хотя от природы далекий южный континент и был лишен такой разновидности грызунов, лет 80 назад один любитель охоты имел неосторожность ввезти туда несколько пар этих зверьков. С тех пор они невероятно размножились и, несмотря на свою кажущуюся безобидность, стали приносить огромный ущерб пастбищам, а значит, и скотоводству страны, чьи доходы в большой мере зависят от вывоза овечьей шерсти. Пытаясь спасти от опустошения огромные районы, австралийцы построили громадный забор, перегораживающий чуть ли не весь континент. Но и это влетевшее в копеечку строительство не спасло от длинноухой опасности...

Но, может быть, рост поголовья кроликов все-таки можно как-то сдержать? Выяснилось, что кролики очень подвержены миксоматозу — болезни, которая для человека не опасна. Переносчиками этой инфекционной болезни являются комары.

Только вот беда — далеко не все кролики живут в заболоченных местностях, где водятся комары.

Ученые установили, что переносить миксоматоз могут еще и блохи. Особенно «удобна» для этого испанская разновидность блох, как раз паразитирующая только на кроликах. Эти насекомые, как говорят ученые, постоянно меняя хозяина — то есть, попросту, вечно перепрыгивая с кролика на кролика, могут быстро распространить миксоматоз среди грызунов. Сейчас австралийские специалисты собираются в Испанию в командировку... за блохами.

Понемногу о многом

ГЕНИЙ ОДНОГО ДНЯ

Сто один год назад, в 1866 году, пожарная охрана Лондона начала выпускать журнал «Лондонский пожарный». В первом номере редакция этого сугубо ведомственного органа позволила себе поместить научно-фантастическую статью Р. Г. Арджента, нарисовавшего жизнь и работу лондонской пожарной команды в 1966 году.

Имя автора не сохранилось в истории научно-фантастической литературы, а жаль. Мало кому из фантастов и прогнозистов в науке и технике удавалось предсказать появление машин и аппаратов, не существовавших в его время хотя бы в зародыше. Сам Жюль Верн в подавляющем большинстве случаев лишь развивал то, что уже существовало при нем или задолго до него. Леонардо да Винчи, а еще раньше неведомый иконописец рисовали геликоптеры более чем за три с половиной века до создания воздушного корабля Робура-завоевателя. Первая подводная лодка была построена голландцем Дреббелем в 1620 году, то есть за 250 лет до появления на свет капитана Немо. И даже название «Наутилус» появилось задолго до рождения Жюля Верна. Этим именем назвал Роберт Фультон подводную лодку, построенную им в 1801 году.

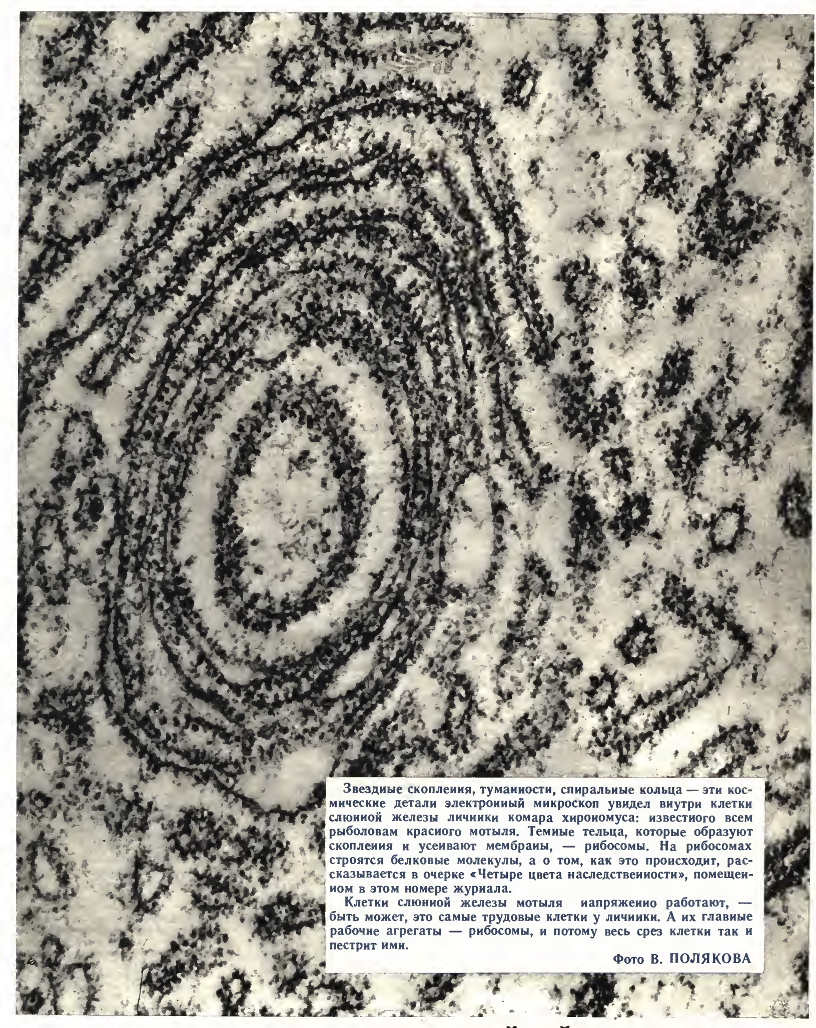
Между тем в статье Арджента лондонские пожарные не высматривают с каланчи вырывающийся из окон и крыш огонь, а обнаруживают начинающийся пожар при помощи «инфракрасных телевизионных камер», установленных в огнеопасных помещениях. И это написано тогда, когда и телефона-то в помине не было. Специальные машины вычисляют наиболее выгодный маршрут пожарных машин по запутанным и перегруженным улицам Лондона и даже управляют их движением. Сами пожарные обладают нечеловеческой силой и скоростью движений благодаря устройству, появившемуся на самом деле в самые последние годы и названному экзоскелетом (то есть внешним скелетом). Оно приводилось в действие двигателем.

Что сказать о «коврах-самолетах», на которых поднимаются к окнам пожарные и при помощи которых спускаются обитатели горящих домов? Подобно судам на воздушной подушке, они работают от струй сжатого компрессором воздуха. Пусть сегодняшние пожарные предпочитают выдвижные автолестницы. Может быть, завтра они предпочтут струйную систему старомодным зубчатым колесам и рейкам. Очень может быть, что писатель обогнал не только свое, но и наше время.

Интересно было бы выяснить, писал ли Арджент еще что-нибудь? Был ли он, по выражению Стефана Цвейга, «гением одной ночи»? Не сделал ли этот неошибающийся провидец решающей ошибки, придерживаясь своей профессии? Не потерпела ли мировая литература большого ущерба от того, что некий пожарный продолжал тушить пожары, а не сменил брандспойт на гусиное перо?



Рис. **В. КАЛИНИНА**



Звездные скопления, туманности, спиральные кольца — эти космические детали электронный микроскоп увидел внутри клетки слюнной железы личинки комара хирономуса: известного всем рыболовам красного мотыля. Темные тельца, которые образуют скопления и усеивают мембраны, — рибосомы. На рибосомах строятся белковые молекулы, а о том, как это происходит, рассказывается в очерке «Четыре цвета наследственности», помещенном в этом номере журнала.

Клетки слюнной железы мотыля напряженно работают, — быть может, это самые трудовые клетки у личинки. А их главные рабочие агрегаты — рибосомы, и потому весь срез клетки так и пестрит ими.

Фото В. ПОЛЯКОВА

МИКРОМИР ЖИЗНИ • КОСМИЧЕСКИЙ ПЕЙЗАЖ ВНУТРИ КЛЕТКИ

ЧЕТЫРЕ ЦВЕТА НАСЛЕДСТВЕННОСТИ

Г. ЗЕЛЕНКО

Мы продолжаем рассказ о генетике — науке, которая каждый день открывает новые тайны живой материи.

СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДЫДУЩИХ ГЛАВ. У тигрицы рождается тигренок, у овцы — ягненок, у кита — китенок. А эстафетные палочки от поколения к поколению — половые клетки. Как же они осуществляют связь времен? Как переносят в себе начало новой жизни? Что в них такого? — Нуклеиновая кислота. Чередованием бусин-оснований в нуклеиновой кислоте зашифрована наследственная информация. А расшифровывается она на языке белков: вездесущих элементов живой материи. Нуклеиновая кислота — цепочка бусин-оснований. Белок (его первичная структура) — цепочка из 20 аминокислот.



Глава тринадцатая
СЛОВА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

Значит, как и нуклеиновая кислота, белок подчиняется старой морской команде времен парусного флота: «Все в линию!» Словно враждебные эскадры, друг напротив друга две линии:

линия оснований
линия аминокислот.

А вопрос стоит по-прежнему: как они связаны?

Я коротко скажу о самом важном. Ученые установили, что три основания-бусинки сопряжены с одной аминокислотой. «Сопряжены» — это просто двойник слов, которые мы употребляли в главе об азбуке и символах: шифрует, кодирует.

Уточним, что имеется в виду. Если в нуклеиновой ниточке есть три какие-то бусины, то в белковой молекуле им соответствует определенная аминокислота. В этом смысл утверждения, что нуклеиновая кислота кодирует состав белка.

Возьмем для примера четыре буквы — л, м, о, т. Пусть они в наших упражнениях играют роль бусин-оснований. Условимся также, что слова, полученные из соединения этих букв, мы приравняем к разным аминокислотам. Лом — знак одной аминокислоты. Переставим буквы: мол — другая аминокислота. Другие сочетания: мот, том, лот, тол — третья, четвертая, пятая и шестая аминокислоты. И так — до двадцати.

Л-О-Т = ■ | М-О-Л = ■

Сейчас ряд точек и ряд тире мы можем изобразить правильнее:

··· ··· ··· ··· ···
— — — — —

Нет, природа не прогадала, отбросив зверюшек. Первая выгода уже налицо: экономичность, простота, а значит, и надежность. Она обходится четырьмя универсальными элементами.

Четыре бусины — в компании по три — способны зашифровать, закодировать двадцать аминокислот. Двадцать аминокислот взрываются фейерверком ферментов, антител, гормонов, ядов и прочих прекрасных вещей.

Глава четырнадцатая
ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО С ГЕНОМ

Вот перед нами нитка бус. Начнем отсчет бусин.

Первая тройка: красная, желтая, синяя — первая аминокислота.

Вторая тройка: желтая бусина, желтая, зеленая — вторая аминокислота пристраивается в затылок к первой.

Желтая, красная, синяя — третья аминокислота продолжает строящуюся цепочку белка.

Красная, желтая, синяя...
Синяя, зеленая, красная...
Красная, красная, желтая...
Синяя, зеленая, синяя...
Желтая, желтая, желтая...

И так — сотня разноцветных бусин за сотней. А в целом из них складывается ГЕН.

И аминокислоты тоже сливаются в нечто единое: завершается постройка белковой молекулы.

ГЕН — БЕЛОК: так стоят они лицом к лицу.

Вспомним наши недавние упражнения с буквами. Вновь составим их по три, например: мол — лот.

Условимся, что тройка (на языке строгой науки — триплет) «мол» кодирует аминокислоту «п», а триплет «лот» — обозначает аминокислоту «а».

Тогда —

М-о-л-л-о-т-м-о-л-л-о-т — двенадцать бусин, объединенных в четыре тройки, составляют ген.

П-а-п-а — представляет собой белок, точнее — белковую ниточку, еще не свернутую в молекулу.

М-О-Л-Л-О-Т-М-О-Л-Л-О-Т

■ ■ ■ ■

В двух линейных структурах воплощен один закон построения: в этом тоже сила и умелость природы. Возникают: с одной стороны — единица наследственности, с другой — белковая единица.

Ген — главный герой наследственности. И все потому, что сгусток информации, считанной с него, — молекула белка.

Словом, ген — важная персона, и недаром вся наука о наследственности названа по его имени. Сам же он — плоть от плоти нуклеиновой кислоты. Не «чудище обло и озорно», не дьявольское наваждение, не каверзная выдумка идеалистов, даже не призрак факта, деликатно именуемый в науке артефактом.

Глава пятнадцатая
НЕ СКУПЕЦ И НЕ МОТ

Ген устроен сложно. Следуя фарватером логики, мы обходим тьму мелей, перекатов и просто неизученных мест, которые специалисты различают невооруженным глазом. Мы рассматриваем очень упрощенную модель весьма сложной области живой природы. Но сейчас мы встретились с обстоятельствами, которых упустить на маршрутной карте нельзя.

Чтобы не растекаться мыслью по древу, я просто дам две короткие справки.

1. Белковая молекула может состоять не из одной, а из двух или трех, даже четырех полипептидных цепочек. Пример — две нити инсулина, чей состав уже был

■—■—■—■
■—■—■—■—■—■

показан на рисунке. Тогда в гене им соответствует несколько отрезков, каждый из которых заведует производством своей цепочки. Готовые цепочки сшиваются прочными связями.

2. Самое главное: ген не ведет безалаберного существования внутри массы наследственных структур. Действительно, он мог бы порой — по настроению — прикинуться скупым рыцарем, запереть сундуки и начисто отказать клетке в информации о своем белке. Или, напротив, с веселой руки забить клетку своим белком до отказа, под самую завязку, отнимая у нее решительно все жизненные средства, необходимые ей для производства других белков. (Между прочим, есть подозрение, что нечто похожее происходит при заболевании раком).

Но нет, ген — пока он здоров — не позволяет себе ничего плохого. И не может позволить. Природа приставила к нему строгого наставника, который уверенно оберегает своего питомца от опасности стать скупцом или прожигателем жизни. Этот наставник — ген-оператор. В отличие от него наш старый знакомец — ген, дающий информацию о составе белка, называется структурным. (О генах-операторах см. статью «Командиры белковых молекул» в № 2 нашего журнала за 1965 г.).

Непрерывно получая сообщения со всех концов клетки, оператор то включает, то выключает структурный ген или целую их группу. Словно в цеху на командном пульте вводится в действие и останавливается один станок или целая автоматическая линия. Это, правда, скорее образ, чем точный смысл того, что происходит, ну да ничего, скоро дело разъяснится.

Глава шестнадцатая
ДНК И РНК

Пришло, пожалуй, время подобрать брошенное вскользь в третьей главе замечание о двух сортах нуклеиновой кислоты.

Сейчас уже можно не только раскрыть их псевдонимы, но и извлечь из этого полезные знания.

Один сорт — ДНК. Дезоксирибонуклеиновая кислота. Вещество наследственности. Хранительница наследственной информации. Материал генов. (Только у некоторых вирусов гены состоят из РНК). Все, что было сказано мною прежде по поводу нуклеиновой кислоты, — все это было адресовано ей.

ДНК — это память. И не просто память клетки, нет — память всех клеток, которые только жили и живут на нашей планете — и прежде, и теперь. И значит, память живой материи вообще. Потому что без памяти, без преемственности, жизнь каждый раз должна была бы начинаться заново и каждый раз обрываться на первом поколении.

Нужен ли другой пример единства всего и родства всего живого на Земле? Можно ли вообще найти более яркий пример? Самое сокровенное, самое интимное — наследственное вещество одно и то же у рыб, птиц, мышей, льва, человека. И устроено оно и работает одинаково. (О сходстве ДНК у животных разных видов см. статью «Как измерить родство» в № 2 нашего журнала за 1965 год).

А другой сорт нуклеиновой кислоты — РНК. Рибонуклеиновая кислота. Она построена так же, те же в ней бусинки-основания и тот же закон их расположения и сочетания. Только тимин заменен у нее урацилом. Помните, в ДНК — красные, зеленые, синие и ж е л т ы е бусины (аденин, гуанин, цитозин и т и м и н). А в РНК бусины — красные, зеленые, синие и ф и о л е т о в ы е (аденин, гуанин, цитозин и у р а ц и л).

ДНК ⊖ ⊕ ◎ | ⊙
РНК ⊖ ⊕ ◎ | ▲

«Цель творчества — самоотдача» (Пастернак). ДНК отдает клетке то, ради чего она только и существует на белом свете: информацию, полученную по наследству. Сведения, записанные чередованием бусин-оснований.

Вспомните, мы говорили: нуклеиновая кислота и ее доверенное лицо — белок. Ген — и молекула белка. Но путь от ДНК, от гена, к белку лежит через промежуточную станцию: через РНК. Сведения, которые записаны на нуклеиновой нити, не сразу воплощаются в структуре белка, нет, сперва их переписывает на себя РНК.

Теперь стоит сделать на нашей карте небольшую поправку. Расписание маршрута «нуклеиновая кислота — белки — признаки» можно уточнить: ДНК — (через РНК) — белки — признаки.

В клетке есть строгое разделение труда. Для этого и потребны два сорта ну-

клеиновых кислот: ДНК хранит информацию о составе белков, а РНК — по программе, полученной от ДНК, — строит белки.

Глава семнадцатая

ЧЕТЫРЕ — ДВА РАЗА ПО ДВА

Как же это совершается? В какой форме отдаются и выполняются приказания?

Возьмем для примера один только ген — небольшой отрезок ДНК.

ДНК начинает работать. К каждой бусине гена подстраивается бок о бок еще по одной бусине — это основания РНК.

ВНИМАНИЕ! Тут мы сталкиваемся с важной новинкой: принципом дополнительности. Этот принцип пронизывает все, что происходит в наследственности. Куда бы ни двинулись в своем путешествии, мы найдем его. Словно Братец Черепаха, неизменно обставлявший Братца Кролика, он всегда будет впереди нас. Название у принципа страшноватое, но сам он прост, как дважды два — четыре. Или скорее, как четыре — два раза по два. Это не игра слов. В ДНК четыре бусинки — четыре основания и в РНК — четыре. Однако соединяются они не любая с любой, а по парам.

Представьте себе на минуту не бусинки, а шарики, например, наподобие биллиардных. И еще представьте, что в них аккуратно вделаны небольшие круглые палочки — одна подле другой.

В первом шарике таких палочек две и они — длинные. Во втором их две, но они — короткие. В третьем — три длинных. В четвертом — три коротких.

Вот теперь принцип дополнительности будет объяснить совсем просто.

Выложим шарики в два ряда так, чтобы все они лежали на одинаковом расстоянии от своих партнеров по второму ряду. Как их можно теперь соединить? Только, если шарик с тремя длинными палочками окажется напротив шарика с тремя короткими. А иначе или одна палочка окажется свободной, или же какой-то шарик сместится из ряда вовнутрь или наружу. И с другой парой получится то же самое: шарику с двумя короткими палочками должен противостоять шарик с двумя длинными.

Мне остается добавить только, что палочки — зримые символы тех связей, которые возникают между основаниями нуклеиновых кислот, и можно возвращаться к нашим бусинам.

Если в ДНК — красная бусина, то в РНК — фиолетовая (вместо желтой). Если в ДНК — желтая, то в РНК — красная. Зеленая — синяя. Синяя — зеленая.

Основания одной нуклеиновой нити как бы дополняют основания другой до пары, отсюда и название принципа.

И если в гене бусины идут так: красная, зеленая, желтая, желтая, желтая, зеленая, красная, синяя...

то рядом с ними станут бусины РНК: фиолетовая, синяя, красная, красная, красная, синяя, фиолетовая, зеленая...



Подстраиваясь к ДНК, бусины РНК устанавливают связь и между собой и соединяются в одну большую молекулу.

Так РНК строится и одновременно «запоминает» состав гена своей собственной структурой. С гена снимается его зеркальная копия, его зеркальный отпечаток.

Из руки в руку ген передает РНК информацию, но то, что было зеленым, становится синим, а желтое — красным.

Глава восемнадцатая

РНК: ПРИСЛУГА БЕЛКОВЫХ СИНТЕЗОВ

В тех событиях, которые кончаются созданием белка, ДНК играет роль хозяйки, а РНК — прислуги. Подобно расторопным служанкам из шекспировских пьес, она переносит записки-приказания от ДНК и сама же организует выполнение содержащихся в них указаний.

На сцене, где развертывается синтез белка...

Но сначала — перечень действующих лиц.

ДНК — остается за сценой. Ее распоряжения передаются через РНК-копию.

Рибосомы. Есть удачная параллель, чтобы показать их роль. Искусственные спутники Земли собираются на монтажных стендах. Так вот, рибосомы — это монтажные стенды для сборки молекул белка. Что именно делает рибосома для синтеза белковой молекулы пока неизвестно, но синтез может идти только на них — это факт. Рибосомы состоят из белка и — опять-таки! — РНК.



НУКЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА | РИБОСОМЫ | АМИНО КИСЛОТЫ
ГЕН -
РНК-КОПИЯ -
ТРАНСПОРТНАЯ ЧАСТИЦА -

И, наконец, транспортные частицы — крошечные обрезки РНК, они же гиды-переводчики.

Значит, пьесу о строительстве белка РНК разыгрывает сама с собой в трех лицах: молекула-копия, часть рибосом и транспортные единички — каждая для своего сорта аминокислот.

По внешнему виду рибосомы напоминают шарик, в котором кольцом прорезана щель. Этой щелью они насаживаются на РНК-копию и скользят вдоль нее. Сюда же, к щели, гиды-переводчики подводят свои аминокислоты.

Рибосома делает шаг вперед по молекуле-копии: для чтения открывается очередная тройка бусин.

Если в гене было — зеленая, зеленая, зеленая,

то в копии будет — синяя, синяя, синяя (помните о принципе дополнительности?).

А чтобы транспортная частица могла прочесть эту новую тройку, она должна иметь такой опознавательный знак — зеленая, зеленая, зеленая (снова вспомните — палочки длинные и короткие).

Тогда она сможет именно в этом месте пристроить свою аминокислоту к концу растущей белковой нити.

Нить эта строится с того конца, который в щели рибосомы, а ее свободный конец оттопыривается в сторону. Когда же рибосома проходит всю копию, ниточка — завершена. Она освобождается и может теперь закручиваться в спираль, участвовать в реакциях — теперь она самостоятельна.

Так на рибосоме встречаются: информация, идущая от гена,— план будущего белка (он записан в строении молекулы РНК-копии) — и строительные материалы. Эта встреча — «звездное мгновенье» наследственной информации, потому что именно тут она и переводится с языка ДНК на язык белка. А переводчиками выступают транспортные частицы, которые владеют обоими языками с равным искусством.

Обратите внимание на изящество и экономность того, как клетка использует свою наследственную память. С одного гена в какой-то момент может быть сделано пять копий. С каждой копии — скажем, по десять белковых молекул. Каждая молекула способна участвовать в тысяче реакций. Сам ген не работает, не изнашивается — он только позволяет себя скопировать. А дальше, подобно обвалу в горах, информация распространяется лавиной. В нашем примере: от одного гена — к пятидесяти тысячам реакций. Из малого — великое.

СПРАВКА: Помните, мы говорили о роли белков в организме? Вот прекрасная иллюстрация к этому. Ферменты от начала до конца участвуют в синтезе новых белковых молекул. Одни ферменты помогают возникать нитям РНК, копирующей гены. Другие — сцепляться транспортным частицам и аминокислотам. Третьи — в щели рибосомы сшивают аминокислоты в белок.

Повторим кое-что.

Распоряжение о синтезе белков отдает ДНК. Но она вовсе не претендует на абсолютную власть: это не госпожа Простакова из Фонвизинского «Недоросля». Она охотно подчиняется генам-операторам. Рабочие циклы и остановки сменяют друг друга по бесконечной спирали.

Рабочие циклы: ДНК — РНК-копия — устройство для синтеза (рибосомы — транспортные частицы — аминокислоты) — белок. Еще один цикл и еще... Оператор выключает структурный ген, ДНК заблокирована, информация не считывается, продолжения нет. ДНК... ДНК... ДНК... Опять появляется потребность в белке, и все начинается снова.

Так! Наконец-то я покончил с этой трудной темой.

В своей книжке о Винни-Пухе английский писатель Милн гораздо удачнее справился с подобной задачей: тогда, когда простыми человеческими словами переводил замысловато-бюрократическую речь Совы.

«— Ну, — сказала Сова,—обычная процедура в таких случаях нижеследующая...

— Что значит Бычья Цедура? — сказал Пух. — Ты не забывай, что у меня в голове опилки и длинные слова меня только огорчают.

— Ну, это означает то, что надо сделать.

— Пока оно означает это, я не возражаю, — смиренно сказал Пух».

Глава девятнадцатая

Материал для самостоятельной проработки

Дана бактерия Сальмонелла тифимуриум. Сведения, изложенные в предшествующих главах, надо применить к анализу ее устройства.

Приступим.

Нуклеиновая кислота? — ДНК.

Белок? — Из длинной нуклеиновой нити Сальмонеллы возьмем для анализа лишь один участок: он отвечает за синтез белка гистидина.

Основания? — В этом участке 13 000 бусин-оснований.

Тройки? — Соответственно, он распадается примерно на 4 300 троек.

Схему этого участка можно представить примерно так:

ГЕНЫ E I F A H B C D G 0
РЕАКЦИИ 2 3 6 4 5 7, 9 8 10 1 оператор

Возглавляет участок ген-оператор, расположенный на правом краю. Под его началом находится целая группа — девять структурных генов. В них записано строение десяти ферментов, которые руководят десятью реакциями. Почему генов — девять, а ферментов — десять?

На схеме под генами обозначены порядковые номера реакций. Вы заметили, наверно, что под геном B стоят номера двух реакций: 7 и 9. Полипептидные цепочки, зашифрованные в этом гене, могут соединяться по-разному — двумя различными способами. И, выступая в двух разных обличьях, они ведут две реакции.

РУССКАЯ КОРРЕСПОНДЕНТКА ЭНГЕЛЬСА

Б. АЙЗЕН

Хозяйку ремесленной школы в Иври (Париж) мадам Герсье одолевали сомнения: эта новенькая из России не была похожа на остальных воспитанниц. Нет, она не та, за которую себя выдает. Много в ней действительно кажется загадочным. Ее манеры, например, выдают благородное воспитание. Здесь наверняка какая-то романтическая история.

Кто же она в таком случае?

Мадам Герсье не обманула ее женская наблюдательность. Действительно, «эта странная русская» получила высшее образование и аристократическое воспитание, доступное лишь женщине высокого положения на социальной лестнице.

Что же заставило ее поступить ученицей-белошвейкой в ремесленную школу в Париже, а перед этим наниматься простой работницей на фабрику готового платья и белья?

Мина Карловна Каблукова, урожденная Леман, по первому браку Горбунова,— внучка известного в свое время публициста Меркеля, содействовавшего своими литературными выступлениями освобождению латышей от крепостного права в начале прошлого века.

Молодая образованная женщина, знавшая множество европейских языков,— казалось, сама судьба уготовила ей безоблачное, укатанное будущее: подходящая партия, роль радушной хозяйки дома, «души общества», хранительницы семейного очага. Но даже завсегдатаи модных московских салонов, любившие поболтать о щекотливом «эмансипе», отказались что-либо понять, когда Мина Карловна покинула «хорошее место», которое имела в институте благородных девиц, и перешла учительницей в обыкновенные ремесленные школы для девочек.

Новое поприще оказалось для молодой женщины, приготовившей себя «к бескорыстному подвижничеству для блага простого народа», делом трудным: по существу, женское профессиональное образование начинало в России первые шаги.

Женские профессиональные школы тогда можно было пересчитать по пальцам. Различны были и взгляды на цели профессионального обучения женщин в России, а также на виды ремесел, которым «непредосудительно» обучать женщин.

Подавляющее большинство деятелей по специальному образованию считало, что женщинам наиболее пристойно осваивать умения и ремесла, полезные и необходимые в домашнем обиходе. «Женщина должна быть всегда дома, как сердце в груди»,— говорили они.

Только немногие сторонники женского образования считали допустимым готовить женщин к квалифицированному труду. В преобладающей части профессиональных женских школ и на курсах обучали белошвейному, вышивальному, вязальному, кружевному, портновскому и некоторым другим ремеслам, считавшимся женскими профессиями.

Отсталость профессионального обучения женщин признавали даже правительственные органы. Положение не изменилось вплоть до Октябрьской революции. В записке к законопроекту, поданной Министерством просвещения 18 февраля 1914 года в Государственную думу, говорилось: «Женское профессиональное образование в России не организовано и развито в весьма недостаточных размерах. Законоположения, касающиеся народного просвещения, не предусматривают ни общих руководящих начал, ни способов для распространения и правильной постановки сего образования. Существующие ныне в незначительном числе учебные заведения для профессионального образования женщин обязаны своим учреждением преимущественно частной инициативе: открываясь и развиваясь без определенного плана, они остаются необъединенными и, в большинстве случаев, не имеют ни ясно выраженной цели преподавания, ни твердо установившегося учебного курса, ни соответственной организации, ни прав, ни преимуществ.»

В 1873 году Горбунова получает от Николаевского института командировку за границу для изучения постановки обучения в ремесленных школах на Западе. К этому времени и относится ее одиссея в Париже, о которой мы упомянули вначале.

Будучи в Вене, Горбунова-Каблукова завязала знакомство с Эммой Адлер, женой основателя австрийской социал-демократии Виктора Адлера. Именно здесь посоветовали русской гостье, интересовавшейся английской школой профессионального образования, обратиться к Ф. Энгельсу как человеку, весьма осведомленному в этом вопросе.

В июле 1880 г. в Лондон на имя Энгельса пришло письмо. На небольшом изящном конверте — незнакомая русская фамилия. Обращаясь к Энгельсу, М. Горбунова писала:

«Я чрезвычайно хотела выяснить, как обстоит теперь в Англии дело с воспитанием детей рабочего класса и какие меры принимаются для дополнительного обучения взрослых рабочих. В Англии у меня совсем нет знакомых, а Вас я знаю по Вашим произведениям: «Положение рабочего класса в Англии», «Переворот в науке, произведенный господином Евгением Дюрингом» («Анти-Дюринг» — Б. А.). Не видя другой возможности, я решила написать Вам,— ведь самое худшее, что может случиться, это то, что Вы мне не ответите».

Со свойственной ему внимательностью к своим корреспондентам Ф. Энгельс незамедлительно откликнулся и с готовностью принял горячее участие в разрешении просьбы М. К. Горбуновой-Каблуковой. Так началась оживленная переписка, представляющая для нас большой интерес. В ней Энгельс высказывает ряд мыслей об общественных и социальных силах пореформенной России, об экономическом ее состоянии и предстоящих политических переменах. Наконец, в письмах корреспондентки Энгельса перед нами предстает документальное свидетельство о положении профессионально-технического образования в России, во многом зависевшего от сумасбродных и капризных меценатов, невежественных попечителей и аристократических «благодетелей» вроде князя Хилкова, о котором речь ниже.

Первое письмо из Лондона начиналось так:

«...Я обсудил этот вопрос с моим другом Марксом, и мы оба находим, что относительно английских ремесленных школ нет лучших источников, чем имеющиеся в Вашем распоряжении официальные отчеты. Другая, неофициальная литература по этому вопросу занимается почти исключительно приукрашиванием... Я просмотрю отчеты школьных попечительств и Министерства просвещения за последние годы, не найдется ли там что-нибудь, что могло бы Вас интересовать, и тогда сообщу Вам об этом подробнее.

Ремесленное образование юношества находится здесь еще в худшем состоянии, чем в большинстве континентальных стран... Здешние так называемые ремесленные школы никоим образом не соответствуют ремесленным школам на континенте, а представляют собой своего рода исправительные заведения, куда по судебным решениям посылают на определенное число лет беспризорных детей.

Дополнительные школы для взрослых рабочих здесь тоже обычно немногого стоят. Если где-либо и делается что-нибудь хорошее, то лишь благодаря исключительным обстоятельствам и отдельным лицам».

Энгельс советует обратить внимание на опыт североамериканцев в организации ремесленных школ, указывает на интересующие ее источники. Далее обещает узнать адрес Дакоста, сын которого принимал участие в Парижской Коммуне 1871 г. По свидетельству Энгельса, это большой специалист в области профессионального обучения во Франции, энтузиаст своего дела, который может оказать ценное содействие.

Действительно, вскоре в другом своем письме, от 2 августа 1880 г., Энгельс сообщает ей адрес и упоминает, что его достал специально для М. Горбуновой-Каблуковой Маркс через своего зятя Ш. Лонге.

Заключительные строки энгельсовского письма особен-

но знаменательны. В них пророчески звучат слова о грядущей исторической миссии России.

«Мы живейшим образом интересуемся всем, что содействует народному образованию, а вместе с тем, хотя бы косвенным образом, движению в такой стране, как Россия, которая находится накануне всемирно-исторического кризиса и которая создала революционную партию (имеются в виду народовольцы — Б. А.), обладающую неслыханной энергией и способностью к самопожертвованию.

Глубоко уважающий Вас

Ф. Энгельс».

Ответ не замедлил прийти буквально через несколько дней. Окрыленная добрым советом и помощью Энгельса, его глубокой заинтересованностью, Мина Карловна решилась на большое послание, в котором постаралась рассказать своему знаменитому адресату подробно о русских делах.

Вначале она сообщает о судьбе недавно переведенного на русский язык «Капитала» Маркса, о большом резонансе этой книги в разных общественных кругах.

«Я попрошу Вас передать г. Марксу, что его произведение «Капитал» широко распространено в России и не только среди ученых, но, главным образом, среди тех, кто проявляет какой-либо интерес к социальным наукам и к положению народа; «Капитал» много читается и учительницами, т. е. теми из них, которые серьезно относятся к своей профессии. Но чем больше читается «Капитал», чем больше усваивают читатели и молодежь его основные положения, тем худшей славой пользуется эта книга у наших прокуроров и судебных следователей; за последнее время произошло несколько очень комичных случаев во время судебных заседаний.

Для нас эта книга является дорогим и уважаемым учителем».

М. К. Горбунова приводит далее любопытное описание условий, в которых начиналось профессиональное образование в России, рассказывает о своих педагогических исканиях.

«...Мои стремления были направлены к тому, чтобы хорошо обучить своих учениц, дать им действительные знания и сделать из них лучших работниц в широком смысле этого слова.

И вот весной прошлого года один из членов Педагогической секции Союза распространения технических знаний читал публичный доклад о женских ремесленных школах. Я пошла на него и не могла не удивиться количеству красивых фраз, поверхностным знаниям оратора и бессодержательности доклада. Под конец я не выдержала и, несмотря на свою робость и нелюбовь к публичным выступлениям, попросила слово. Так как некоторые члены знали, что я преподаю во многих ремесленных школах, слово мне было дано. После моего выступления прения были отложены на осень, так как оказалось, что большинство присутствующих совершенно не знакомы с обсуждавшимися вопросами. К осени я подготовила и прочла два доклада: первый — о профессиональном образовании вообще, второй — о женских ремесленных школах. Между тем члены комитета до того запутались в личных раздорах, что доклады совсем не обсуждались. И все же доклады привлекли к себе внимание и возбудили интерес у нескольких земских гласных. Они обратились к Союзу с просьбой создать комитет и выработать программу школ для взрослых и сельских школ рисования для наших крестьян, которые в качестве подсобной работы занимаются кустарным промыслом».

Учебные профессиональные заведения в то время в большинстве своем содержались за счет доброхотных пожертвований частных лиц; учебный процесс часто зависел от произвола этих «благодетелей», многие из них под прикрытием богоугодных дел занимались самой нещадной эксплуатацией детского труда. Об одном таком филантропе, некоем князе Хилкове, с отвращением упоминает М. Горбунова. Тот задумал устроить мастерские, где дети бедных родителей будут обучаться для начала вязанию чулок на машине:

«Дети таким образом должны будут сами зарабатывать себе на содержание; одна часть заработка будет употребляться на покрытие расходов по их содержанию, другая — возместит расходы на покупку машин и т. д., а из третьей части будет образован фонд для учреждения новых мастерских. Позднее, когда фондовой капитал возрастет, детей станут обучать также чтению, письму и закону божию (арифметика не предусматривается). В мастерскую принимаются дети от 6 до 14 лет. Рабочий день их составляет до 10 часов. Остальное я опускаю,— пишет Мина Карловна, — все было в том же духе. Я была возмущена поведением этих людей, которые не постеснялись образовать союз, чтобы под покровом христианской любви организовать подобную фабрику в миниатюре. Так как я сама воспитывалась в семье, принадлежащей к высшей аристократии, и позднее очень близко познакомилась с этой средой, то я испытываю настоящую ненависть к этому классу, ко всей его филантропической деятельности и вообще к подобным союзам».

Вслед за короткой запиской из Лондона 5 августа 1880 года последовало еще одно письмо. Оно, к сожалению, оказалось последним. В нем Энгельс сообщает Горбуновой-Каблуковой, что он с интересом прочел о ее деятельности в Москве и о том, что она надеется с помощью председателя земской управы открыть ремесленную школу. Высказываясь далее о своеобразии экономического развития России, Энгельс так говорит о профессионально-техническом образовании: «Техническое образование достигло бы своей цели, пожалуй, легче всего, если бы оно попыталось... более рационально организовать производство, хотя бы в самых жизнеспособных и распространенных отраслях промышленности...».

Почему же вдруг прекратилась обещавшая быть интересной оживленная переписка? Ф. Энгельс желал и в дальнейшем поддерживать письменную связь, указывая в последнем письме из Лондона, чтобы Каблукова из России направляла письма уже на имя Бернс, не упоминая фамилии самого Энгельса во избежание всяких полицейских неприятностей: «Чтобы корреспонденция выглядела совершенно безобидной, я буду писать по-английски и подписываться Э. Бернс». По этому адресу Мина Карловна и писала последующие корреспонденции.

Впоследствии муж М. Горбуновой-Каблуковой, известный земский статистик, профессор Московского университета Н. А. Каблуков, который был знаком и с Марксом и с Энгельсом, бывая у них во время своих поездок за границу, выяснил, что Энгельс вовсе не получил письма М. К. по новому адресу, отчего переписка и оборвалась.

Нужно сказать, что общение с вождем международного пролетариата оставило неизгладимый след в сознании учительницы ремесленного училища в далекой России. Мнение Энгельса окончательно укрепило ее в правильности избранного в жизни пути: «Теперь, когда я услышала Ваше мнение, я приступаю с большей уверенностью к делу; я также пришла к выводу, что школы и ремесленные школы — это пока почти единственное, где можно с пользой приложить наши слабые силы».

Действительно, если проследить, как складывалась в дальнейшем ее судьба, можно убедиться, что техническое образование, особенно профессиональное обучение женщин-работниц, стало ее призванием. Она выступает с многочисленными статьями, пропагандирующими профессионально-техническое образование, сотрудничает в журнале «Отечественные записки» и других прогрессивных периодических изданиях.

В 1886 году Горбунова-Каблукова выработала план организации женского профессионального училища в Москве и становится его первой заведующей. Она непременный председатель секции женского профессионального образования в период съездов русских деятелей по техническому образованию. Четверть века, вплоть до Октябрьской революции 1917 года, Горбунова-Каблукова возглавляла Комиссию по обучению женским ремеслам при Политехническом музее.

«Бабушка» женского профессионального образования в России скончалась в 1931 году в возрасте девяноста лет.

В. МИХАЙЛОВ

„РВАНЫЙ" БЕГ

Рис. В. ЖДАН

КАК БЕГАЛ КУЦ. Выступления знаменитого советского спортсмена ошеломили видавших виды специалистов. После серии его блистательных побед над сильнейшими стайерами мира теоретики легкой атлетики стали утверждать, что в тактике бега наступила новая эпоха.

Куц обычно начинал бег с мощного стартового спурта. Сам по себе спурт не новинка: почти все бегуны стремятся сразу занять более выгодное место у бровки. Но после того как спортсмены «устраиваются» на беговой дорожке, скорость бега падает. И только Куц, выйдя вперед, не «успокаивался», продолжал спуртовать и снижал скорость лишь тогда, когда разрыв между лидером и основной группой бегунов достигал нескольких десятков метров.

Кроме стартового ускорения, Куц периодически изменял скорость на протяжении всей дистанции. Его знаменитые рывки вносили замешательство в ряды конкурентов по забегу и вызывали восторг зрителей. Состязание становилось более напряженным и динамичным. Так, дуэль Куца с англичанином Р. Пири в беге на 10 000 м на Олимпиаде 1956 года в Мельбурне, в которой наш бегун вышел победителем, спортивные журналисты всех стран мира справедливо отнесли к наиболее выдающемуся событию на Олимпийских играх.

Вообще тактика бега Куца в зависимости от ситуации на дистанции была весьма разнообразной, однако «рваный» бег был у знаменитого бегуна основным козырем. Посмотрите на график бега Куца в финале Спартакиады народов СССР 1956 г. (рис. 1). Этот график со значительными ускорениями на старте и на дистанции и бурным финишем весьма характерен для нашего замечательного бегуна.

Манера бега Куца вызвала оживленную, не прекращающуюся до сих пор дискуссию. Одни утверждали, что «рваный» бег утомителен и что его можно использовать лишь в качестве тактического маневра. Другие, наоборот, возводили его в закон, обязательный для каждого стайера.

ЧТО ГОВОРЯТ ПО ЭТОМУ ПОВОДУ ФИЗИОЛОГИ Профессор Калифорнийского университета США Ф. Генри определил энергетическую стоимость равномерного и «рваного» бега и сопоставил их величины. Оказалось, что «рваный» бег требует большей энергии, и поэтому он менее эффективен.

На рис. 2 представлен главный итог работы Генри. Из графика видно, что небольшие колебания скорости существенно не влияют на результат. Однако эффективность «рваного» графика со значительными ускорениями много ниже равномерного темпа. Пользуясь этим графиком, нетрудно подсчитать, каким был бы результат Куца в забеге на Спартакиаде народов СССР 1956 года, если бы он придерживался обычной тактики бега.

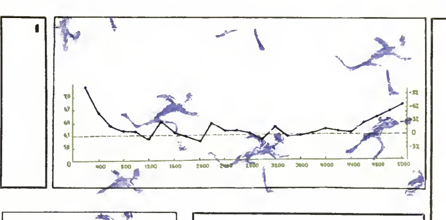
Позднее физиологи СССР, Швеции и Америки подтвердили вывод Генри — переменный режим работы менее выгоден, чем равномерный. Правда, небольшие колебания в пределах ±3% от средней скорости не имеют существенного значения, поэтому появился термин — «оптимальная зона», в которую на графиках практически укладываются прямая равномерного и всплески переменного бега.

О ЧЕМ СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ ПРАКТИКА. На рис. 3 помещены кривые скорости конькобежцев при установлении официальных мировых рекордов в беге на 10 000 метров за весь XX век. Графики бега мировых рекордсменов различны. Забеги Эстлунда и Ч. Матисена выделяются стартовыми ускорениями, графики О. Матисена, Баллангруда и Пайора объединяет бурный финиш. У Карлссена и Баллангруда колебания скорости весьма беспорядочны, а бег Юханнесена, Нильсона и Майера поражает своим трезвым расчетом и ритмичностью. Но вот что любопытно: если сравнить эти графики в хронологической последовательности (рис. 4), можно заметить определенную тенденцию — увлечение «рваным» бегом на длинных дистанциях на протяжении почти сорока лет. И только с 1949 года кривая графиков начинает выпрямляться как свидетельство того, что стайеры начинают переходить к равномерному бегу. Этот переход к равномерному бегу совпал по времени с появлением исследований, где была установлена большая эффективность ровных графиков.

Три из последних четырех мировых рекордов (забеги Андерсена, Юханнесена и Майера) установлены при практически равномерном беге — даже наибольшие перепады скорости (исключая, конечно, первый стартовый круг) не выходят у этих скороходов за пределы «оптимальной зоны». Особенно показателен в этом отношении последний мировой рекорд Майера.

Рис. 5 изображает распределение сил на дистанции 5 000 метров за период с 1962 по 1966 год на первенствах мира и Олимпийских играх. В них нашла отражение тактика бега ВСЕХ участников соревнований. На графиках каждого из конькобежцев определялась средняя скорость, а на каждом круге — отклонения от нее в процентах; затем были найдены средние величины. Анализ говорит, что тактика лучших конькобежцев разных стран довольно однообразна. Из года в год кривые графиков все более и более «выпрямляются». Если в 1962 году наибольший перепад скорости составлял 12% (плюс 7,5% от средней на втором круге и минус 4,5% на предпоследнем круге), то в последующие годы эти перепады составляли 10; 6; 8; 5,5 и 6 процентов.

Как видно, после долгих поисков и блужданий сильнейшие конькобежцы пришли к единому с физиологами мнению — бежать как можно равномернее.





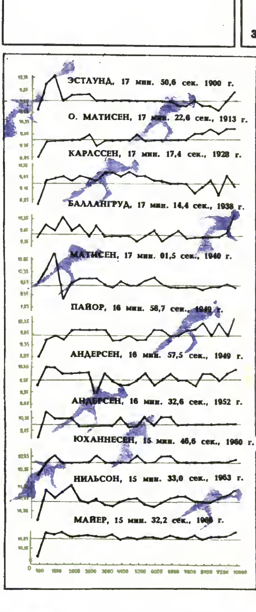


Рис. 1. Кривая скорости В. Куца на 5000 м в финальном забеге Спартакиады народов СССР 13/VIII-1956 г. (регистрация скорости через каждые 200 м; Центральный стадион им. В. И. Ленина, Москва; результат 13 мин. 42,2 сек).

Рис. 2. Зависимость результатов в беге от величины колебаний скорости. По горизонтали — отклонение от средней скорости; по вертикали — время (в процентах), на которое будет ухудшен результат. Так, если бегун во время бега со скоростью в 6 мрд/сек будет бежать переменным темпом ±8% от средней скорости, то его результат будет на 2,75% хуже, чем в том случае, если бы он бежал равномерно (см. на пунктирную линию).

Рис. 3. Графики бега официальных мировых рекордов на 10 000 метров в конькобежном спорте.

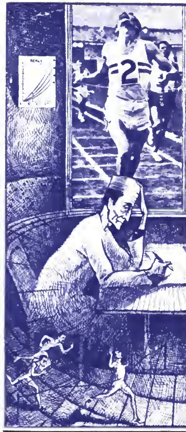
Рис. 4. Величины среднего линейного отклонения в забегах мировых рекордсменов на 10 000 м. Среднее линейное отклонение (ρ) — мера колебания скорости на различных участках дистанции

где $$\rho = \frac{\Sigma(\bar{x} - x)}{n},$$

Σ — сумма;

x — средняя скорость; $\bar{x}$ — скорость на кругах; n — число кругов.

Рис. 5. Интегративные кривые скорости всех участников первенства мира 1962—1966 гг. в беге на 5000 м (по вертикали — отклонения скорости в процентах от средней; по горизонтали — дистанция в метрах).



4

«ВАНЬКИ-ВСТАНЬКИ» СЕРГЕЯ ПОДГОРНОГО

В. ЛЕНЫ-КИСЕЛЕВСКИЙ, А. ПШЕВЕЧЕРСКИЙ

Сергей Подгорный оказался на свободе, если так можно выразиться, по ошибке. Он, как умел, лечил своих товарищей по лагерю военнопленных, и подпольщики взяли его на заметку. Партизанам, действовавшим в Кельцах, нужен был врач. «Заказ» был передан в лагерь, и Сергею организовали побег.

—Я не врач, но зато понимаю толк в химии, знаю пиротехнику, — сказал Сергей партизанам.

Так началась деятельность командира одной из самых секретных диверсионных групп польского Сопротивления.

Поручик (старший лейтенант) Круголец тогда командовал диверсионными операциями в Келецком округе. Сергей разговаривал с ним по-немецки (он не знал польского языка, а Круголец не владел русским). С первых его слов Круголец понял, что имеет дело с человеком недюжинных способностей и обширных знаний. Сергей Подгорный был старшим лейтенантом. Родился он в каком-то большом городе, по-видимому, в Москве или Ленинграде. Сергей попал в плен вместе с другими тяжелоранеными бойцами, находившимися в Слуцком госпитале. Он отлично владел несколькими иностранными языками и очень быстро научился говорить по-польски. Невысокого роста, крепко сложенный голубоглазый блондин, Сергей сразу завоевал всеобщую симпатию.

В его движениях и взгляде не было и следа безразличия и надлома, которые часто охватывали людей, вырвавшихся из фашистского лагеря. А вскоре Круголец удостоверился в отваге и изобретательности Сергея.

Задачей отряда Кругольца было уничтожение немецких эшелонов с горючим и боеприпасами, но с таким расчетом, чтобы гитлеровцы по-прежнему продолжали считать Келецкий железнодорожный узел «тихой и безопасной зоной». Территория эта долго оставалась для партизан своего рода учебной и снабженческой базой. Военные предприятия в Кельцах поставляли вооружение не только самим оккупантам, но и партизанам. Польские патриоты добывали себе на них оружие и боеприпасы. Диверсионные действия в этом районе могли вызвать только ненужные репрессии со стороны оккупантов. «Транспорты должны взлетать на воздух, но как можно дальше от нас», — так было сказано Сергею, когда он возглавил группу.

«ГОСПОДИН ИНСПЕКТОР»

Отряд базировался неподалеку от города Скаржиска-Каменного — железнодорожного узла в 20 километрах от Радома. На оружейных заводах Скаржиска-Каменного немцы организовали производство мин, снарядов, гранат. Таким образом, достать взрывчатку — для подпольщиков это не было серьезной проблемой. Но кроме взрывчатки, Сергею нужны были некоторые химикаты. Чтобы не подвергать подпольщиков излишнему риску, Сергей отправился под видом подсобного рабочего-поляка на один из заводов: разведать возможности предприятия и точно указать необходимые вещества. Но как избежать разговора на польском языке, которым он еще плохо владел? Сергей повязывает щеку платком и делает вид, что у него болят зубы. В ответ на вопросы он только невнятно бормочет, и — как ни невероятно — все сходит ему с рук: никому из немцев даже в голову не пришло, что угодливо кланяющийся грязный чернорабочий с замотанной щекой — русский и к тому же партизан.

После «инспекции» Сергей дал детальные указания заводским подпольщикам, и к партизанам стали регулярно поступать нужные химикаты.

«ПЕРСИЛЬ»

С мылом было очень плохо. Оно было если не на вес хлеба, то, во всяком случае, что-то около того. Вместо мыла железнодорожники пользовались немецким порошком для чистки посуды. Неяркие коробки «Персиля» продавались повсеместно. И никому не казалось странным, если у какого-то железнодорожника в кармане была не одна, а две коробки «Персиля». Никому не бросалась в глаза и коробка, забытая где-нибудь в темном углу вагона: мало ли что может выбросить человек. А когда эшелон с такой невинной коробкой был уже в сотне километров от Скаржиска-Каменного, в нем внезапно вспыхивал пожар.

«Мины Сергея», так их называли партизаны, действовали безотказно. Перед тем, как «забыть» коробку, подпольщик прорывал пальцем бумажную крышку и раздавливал стеклянную ампулу в резиновой трубке. Через несколько часов серная кислота проедала резину, вспыхивал «взрыватель»— хлорат калия, а затем и все содержимое коробки. Температура реакции достигала 2000 градусов, партизанский «Персиль» мог прожечь насквозь средней толщины броневую плиту.

Первыми объектами диверсии были цистерны с горючим, направлявшиеся в Смоленск.

Гитлеровцам не помогали ни усиленные проверки эшелонов, ни патрулирование путей, ни прочие меры предосторожности. «Персиль» оставался вне подозрений.

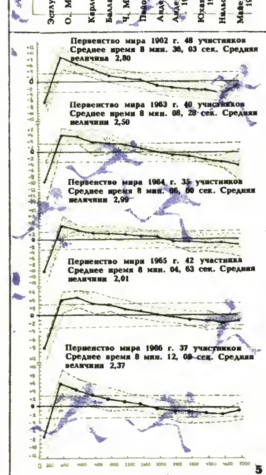
Еще более эффективными оказались «карандаши» Сергея — так называемые «ваньки-встаньки». Брошенные в пустые цистерны, они покоились на дне. Но как только в цистерну наливали бензин, мазут или иное жидкое топливо, «карандаш» медленно всплывал, и серная кислота начинала свою работу. Она проедала резиновую капсулу, и содержимое цистерны вспыхивало. «Ваньки-встаньки» оказались еще более грозным оружием, чем «Персиль» так как обнаружить их было и вовсе невозможно. Взрыв цистерны вызывал, как правило, аварию всего эшелона. Движение на линии прекращалось на длительный срок. А диверсии гитлеровцы приписывали местным партизанским группам, действовавшим в районе взрыва. Скаржиска-Каменный по-прежнему числился в «благонадежных».

Благодаря «карандашам» Сергею удалось совершить свою последнюю выдающуюся операцию: взорвать бензохранилища в Силезском бассейне. Пробраться туда, на территорию «райха», из Польши было невозможно. Неоднократные попытки кончались трагически.

Шел 1943 год, гитлеровцы отчаянно пытались залатать рушившийся Восточный фронт, и диверсия была крайне необходима. С большим трудом удалось установить, что эшелоны на Катовице (именно там находились заводы синтетического бензина и бензохранилища) формируются в Дрогобыче. Сергей уехал в Дрогобыч, взяв с собой запас карандашей, «настроенных» точно по разведанному графику движения эшелонов. Немцы гордились своим «ордиунгом» (порядком): даже во время войны поезда у них ходят точно по расписанию! — и это должно было обернуться против них самих.

Через неделю после возвращения Сергея пришло радостное известие из Варшавы: резервуары с синтетическим горючим, находившиеся под Катовицами, взлетели на воздух вместе с бараками, где жили охранявшие бензохранилище фашисты! Взрыв произошел, когда бензин из баков заливали в цистерны, прибывшие из Дрогобыча.

А потом Сергей был вызван в Варшаву, в Главную команду — штаб партизанского движения, — и след его на этом потерялся. Никто не знает, добрался ли он до Варшавы, получил ли там какое-нибудь новое задание и погиб при его выполнении или перешел линию фронта и погиб, воюя в рядах Советской Армии. Все попытки разыскать его были тщетны. А может быть, он жив, Сергей Подгорный? Нам бы хотелось в это верить.



5



Рис. А. СМИРНОВА

Книжный магазин

ПУТЕШЕСТВИЕ ВО ВРЕМЕНИ

●

География от „А" до „Я"

А. ПЫЛАЕВ

Дорога путешественника во времени прокладывается в пространстве. Нужно пройти многие сотни километров, вгрызаться в недра Земли, опускаться на дно рек, исследовать пещеры и колодцы для того, чтобы, сделав решающий шаг, переступить порог тысячелетия. Но люди хотят знать свое прошлое, даже самое отдаленное. Картины прошедших времен — это зеркала, в которые смотрится человечество, чтобы познать самое себя.

Книга Ч. Галленкампа «Майя. Загадка исчезнувшей цивилизации» (перевод с английского) выпущена издательством «Наука». Она посвящена проблемам изучения древней цивилизации майя, которая сформировалась на территории Центральной Америки около 500 года до н. э. Майя, развиваясь изолированно от остального мира — Старого Света, создали самобытную культуру, достигли больших успехов в науке и строительстве. Но внезапно Древнее царство майя прекратило свое существование. Были покинуты города с великолепными храмами, идолы, которым поклонялись в течение веков, оказались низвергнутыми. Это произошло после шести веков прогресса. Нить, которую могли вплести майя в ткань общечеловеческой культуры, внезапно оборвалась. Завоевание государства майя испанцами в 1540 году сыграло заключительный аккорд в этой трагедии, уничтожив даже память о былых великих временах. Первый европеец, взявшийся за изучение культуры и быта потомков майя, францисканский монах Диего де Ланда в то же время приложил много труда, чтобы искоренить эту культуру. По его приказу на огромных кострах были сожжены книги из библиотек майя. Исчезли сведения о истории народа, а с ними, возможно, ключ к дешифровке иероглифов майя, которыми покрыты стены и ступени храмов.

«Я вошел в таинственную комнату... со странным чувством, естественным для того, кто впервые переступает порог тысячелетий. Я пытался увидеть все это глазами жрецов Паленке, когда они покидали склеп. Мне хотелось снять печать времени и услышать под этими сводами последний звук человеческого голоса. Я стремился понять то таинственное послание, которое оставили нам люди далекой эпохи. Сквозь непроницаемую завесу времени я пытался разглядеть неуловимую связь между их и нашими жизнями». Это слова археолога Альберта Руса, который в 1945 году прибыл в джунгли Центральной Америки для изучения древних городов, затерянных там. Изучение древних городов майя началось только в середине прошлого века, а археологии майя всего пятьдесят лет.

Следя за поисками археологов, читатель книги Ч. Галленкампа испытывает волнение. Кажется, если выяснятся причины гибели древней цивилизации, можно будет еще повлиять на ход событий глубокой древности, направить его по более счастливому пути. Автор позволяет нам услышать и увидеть жрецов и правителей, крестьян и ремесленников майя. Почувствовать себя на мгновение причастным к их судьбе, волноваться их бедами.

ГЕОГРАФИЯ ОТ «А» ДО «Я»

«Яя» — этим любопытным словом-перевертышем — названием реки, притока Чулыма, заканчивается алфавитный ряд статей в пятом, последнем томе Краткой Географической Энциклопедии. Однако современная география не только отвечает на вопросы «что» и «где», но и объясняет «как» и «почему».

Именно эти идеи легли в основу завершенного коллективного труда — пятитомной Краткой Географической Энциклопедии (КГЭ). Среди ведущих статей ее такие, как «Земля», «Пояса географические», «Зоны географические», статьи об отдельных континентах, океанах, странах и науках (как географических, так и смежных).

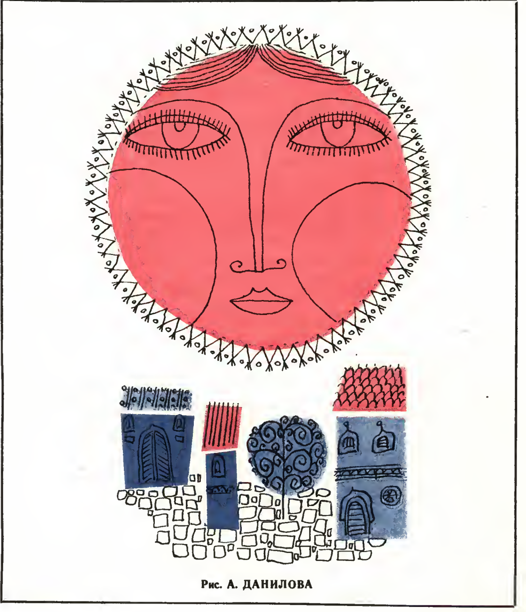
Интересны статьи о новейших методах изучения физической и экономической географии: «Методы географических исследований», «Математические методы в физической географии», «Математические методы в экономической географии» и другие. В ряде статей отражены достижения в области изучение глубин Земли, дна океана и космоса.

Совершенно особым является содержание завершающего пятого тома. Читатель найдет здесь богатый справочный отдел, содержащий новейшие данные о материках, океанах и морях, крупнейших реках и озерах, высочайших вершинах мира, важнейших вулканах и землетрясениях, национальных парках и заповедниках всего света. Тут же приводятся исчерпывающие данные об экономических показателях СССР и зарубежных стран по производству чугуна, угля, фосфоритов и т. д. Особый интерес представляет детальная таблица географических открытий от «сотворения мира» до наших дней.

Здесь же помещены новейшие сводные данные по политической карте мира, крупнейшим городам, тепловым и гидроэлектростанциям, по посевным площадям и сборам основных сельскохозяйственных культур.

Завершается том указателем, содержащим почти две тысячи справочных статей о деятелях науки, создавших монографии или крупные картографические работы. Всего в пяти томах энциклопедии 17948 статей, а иллюстрируют ее около 650 карт и 1350 рисунков.

И. ПЕРВАКОВ


Рис. А. ДАНИЛОВА

Книжный магазин

ВНИМАНИЕ, СОЛНЦЕ СПОКОЙНО

*ВНИМАНИЕ! СОЛНЦЕ СПОКОЙНО**

Эта книга про то, как человек смотрел на Солнце. Ведь на наше светило можно смотреть по-разному. Попробуйте отрешиться от обычного взгляда горожанина. Вообразите, что вы в горах с палаткой и несколько дней льет дождь. Почувствовали разницу?.. Можно попытаться взглянуть на Солнце как бы со стороны, заново увидеть то, к чему привыкли с незапамятных времен. Представьте себе: каждые сутки на планете, где мы живем, ночная тень постепенно отступает, небо светлеет, и из-за горизонта выкатывается гигантский светящийся шар, возвещая новый день...

Вы скажете — и будете правы! — что это просто рассвет, а шар — Солнце. Да, конечно!

Взгляд человека на Солнце — ближайшую к нам звезду — менялся с веками.

От поклонения Солнцу, от легенд и мифов — первых попыток объяснить непонятное — человек шел к его познанию, к научному объяснению, учился наблюдать его. Но прошло еще много времени, прежде чем летом 1610 года Галилей впервые направил подзорную трубу на Солнце. Это было началом научного открытия Солнца, началом «солнцеведения».

К середине 20 века «наблюдательные люди» — астрономы сумели заполнить многие существенные страницы из «личного дела» нашего светила. Оказалось, что солнечные пятна обладают магнитными полями, что происходящие на Солнце взрывы — вспышки весьма сильно чувствуются на Земле, что в яркости и силе полярных сияний виновато Солнце, что ионосфера Земли и многие процессы в верхних слоях атмосферы связаны с деятельностью нашего светила.

В период Международного геофизического года 1957—1959 гг. (МГГ) ученые многих стран объединились в исследовании Солнца. К этому времени геофизики (специалисты по изучению нашей Земли) уже хорошо знали, что многие процессы, происходящие на нашей планете, представляют собой «конец» событий, начало которых произошло на Солнце. Вот почему проблеме Солнце—Земля уделялось так много внимания. В годы с высокой солнечной активностью — а МГГ как раз пришелся на этот период — у нас на Земле участились и усилились магнитные бури, не раз портилась радиосвязь, стрелки компасов порой значительно уклонялись от своих постоянных маршрутов. В теле планеты наводились токи такой силы, что нарушалась даже связь по телефону и телеграфу. Солнце обстреливало окрестности нашей планеты потоками космических лучей — заряженных частиц очень больших энергий. Человек фиксировал все проявления жизни Солнца, его пульс, его дыхание. Был собран богатый «урожай» фактов. Но исследовательский дух вел человека дальше. Чтобы полностью использовать научные сокровища МГГ, накопленные в период необычайно бурного поведения нашего светила, их нужно было сравнить с результатами, полученными при минимуме солнечной деятельности.

Так родился новый научный замысел, получивший несколько экзотически звучащее название «Международный год спокойного Солнца» (МГСС). Свыше 60 стран участвовало в этом новом наступлении на тайны Солнца. Безвозвратно канули в прошлое времена, когда лишь одинокий Галилей смотрел на Солнце. Теперь целая армия «солнцеведов», используя могущественную технику, непрерывно держала на прицеле Солнце. Стараясь не упустить ни одного важного события в солнечно-земных взаимоотношениях, ученые создали специальную международную «Службу мирных дней». В такие дни человек особенно упорно смотрит на Солнце и задает ему каверзные вопросы по особой программе. А чтобы не пропустить неожиданных и интересных солнечных новостей, был придуман сигнал «Алерт».

...Вот австралийский астроном, встретив восход, обнаружил, что на Солнце, по-видимому, начинается вспышка. Солнце «шествует» на запад, и астрономы разных стран начинают придирчиво допрашивать его. Обо всем замеченном телеграф сообщает в Мировой прогностический центр МГСС... Вспышка ширится, и тогда Центр дает сигнал: Алерт! Научная тревога! И, подчиняясь всемирному научному авралу, гигантская труба Крымской астрофизической обсерватории запечатлевает на кинопленку сверкающий диск Солнца. Алерт! И в Перуанских Андах специалист по ионосфере с особым вниманием следит за показаниями приборов. Алерт! И якутский исследователь космических лучей спешит вовремя запустить в хмурое арктическое небо шар-пилот со счетчиками частиц, летящих к нам от Солнца.

Так незримая сеть оповещения — «нервная система» МГСС—приводит в действие всю огромную армию исследователей на двух тысячах станций нашей планеты.

О том, как человек продолжает смотреть на Солнце, о многих успехах и результатах Международного года спокойного Солнца (1964—1965 гг.), о блестящем примере мирного сотрудничества ученых всей Земли обстоятельно и понятно рассказывает научно-популярная книга «Внимание! Солнце спокойно».

* **Н. В. Пушков, Б. И. Силкин. Внимание! Солнце спокойно. Гидрометеоиздат, 1966.**

Гравюра

В. МАТЮХИНА

Отрывок из «Трактата о всеобщности существования». Рукопись Британского музея.

ОМАР ИБН ИБРАХИМ

Н. НАТАНОВ, кандидат исторических наук В. СМИЛГА, кандидат физико-математических наук

О жизни великого Хайяма сохранилось, как говорят, несколько рассказов, несколько легенд и некоторое число творений, достаточных бессмертия...

Но если о жизни Хайяма мы не знаем почти ничего, то о юности его знаем еще меньше. Как и почему, например, забросило его в Самарканд и Бухару из родного города Нишапура (Найсабури), мы можем только догадываться. Где, в какой школе и — более того — в каком городе получил он образование, нам тоже неизвестно. Свидетельства историков противоречивы, отрывочны и ненадежны.

Даже даты его жизни удалось установить сравнительно недавно и довольно неожиданным образом — благодаря кропотливому анализу сохранившегося гороскопа. Даты такие: 1048—1131.

Однако еще в самолете, летевшем из Москвы в Душанбе, мы с бесконечной дерзостью, свойственной только любителям, пришли к решению — дать несколько советов робким профессионалам и убедить их в том, что о жизни Омар ибн Ибрахима человечеству известно значительно больше, чем они думают.

Известно время.

И край известен.

Только произнеся даты — 1048—1131 — мы уже тем самым даем заглавие и подробный план первого тома биографии Хайяма.

1048—1131...

Европу охватывает страстное крестоносное безумие — и она устремляется на Восток. Невероятное совершается: Иерусалим взят, и граница миров креста и полумесяца проходит у «гроба господня»...

Сунские императоры Китая ищут ответа на трудные государственные вопросы в 294 книгах Сыма Гуана «Всеобщее зерцало, помогающее правлению»...

Арагонские рыцари выбивают из Сарагоссы мавров. Ярослав Мудрый, Ярославичи, Владимир Мономах, первые летописи, половцы, «Русская правда»...

Сельджукские шахи, караханидские эмиры, фидаи, то есть «жертвующие жизнью» — чтобы убить враждебного государя или визиря...

Король Людовик Толстый начинает 350-летний труд, именуемый объединением Франции; другой француз — Пьер Абеляр — заговорил о разуме против церкви...

В Мексике и Гватемале растут города Среднего царства майя... Вильгельм Завоеватель побеждает при Гастингсе. После падения Римской империи прошло уже 650 лет. До первых буржуазных революций — еще полтысячелетия. Первый том биографии Хайяма «почти написан». Но одного тома недостаточно.

Разве цитируя среднеазиатскую карту, мы уже не одеваем прочным переплетом второй том жизнеописания Хайяма? «Хорасан, Мавераннахр, Самарканд, Бухара, Мерв...»

Миллионы красных тюльпанов среди весенней зеленой травы — мы их видели, и он — тоже.

Бухара — от слова «бухар», что означает местонахождение идолов; или от древнеиндийского «бихар», что означает монастырь... Мы, как и он, слышали об этом.

Глиняные башни, древние уже в его время, перекинутые через пропасти мосты, неведомо с каких пор приписываемые распорядительности Искандера Двурогого — Александра Македонского.

Цветные изображения пирующих язычников — издревле запретные, разрушаемые, засыпаемые, тайком откапываемые в то время, через 1000 лет спасенные — в старом Самарканде и Пянджикенте.

Ах, сколько можно было бы узнать о Хайяме! Ведь странствия — важная часть жизни едва ли не каждого ученого и поэта на Востоке: двор шаха, немилость визиря, бегство с караваном в город, где, говорят, щедро делится своей мудростью светоч вселенной, славный (имярек), которому покровительствует еще более крупный (имярек), светоч семи вселенных...

А по пути — река зеленая, чистая и ласковая в горах, мутная и свирепая в долине. Легенда о мастере, который заложил фундамент гигантского минарета и исчез.

Пять лет ищут его, затем является: «Эмир, казни, но выслушай! Я скрылся, чтобы фундамент высох и окреп, ты же заставил бы меня строить немедленно, и я не создал бы чуда, достойного тебя...»

Изощренная фантазия правителя: политических заключенных бросают в подвал с решетчатым потолком, сквозь который легко протекают нечистоты из царской конюшни.

Горные перевалы, способные зимой засыпать снегом целое войско, а летом — приоткрыть гигантский мир белоглавых гор, среди которых змеится великий шелковый путь, а ветер доносит голоса из кишлака; кишлак же за пропастью, и путь к нему — три дня...

Те же горы, реки, небо, тюльпаны, но давно нет старого Мерва, далеко — в афганских и иранских горах — затерялись маленькие города, сыновья на месте великих предков: Балх, Герат, Нишапур...

Бухара — она, может быть, больше других мест сохраняет образ «того века». Но мы почти не знаем, сколько пробыл Хайям в Бухаре.

Самарканд. Здесь Хайям прожил в изгнании лет пять.

Но фантастические изумрудные дворцы Тимура и Тимуридов почти вытеснили в XIV—XV столетиях Самарканд прежних столетий (а ведь Самарканд, пожалуй, самый старый из ныне существующих городов нашей страны...). Итак, мы не знаем, каким был город, в который пришел 20—25-летний юноша, где он обрел то, что было всего нужнее, всего полезнее; не в переносном смысле слова, а в буквальном: хлеб насущный ученого тех времен — покровителя.

Это главный судья Самарканда — чиновник весьма и весьма заметный. Вы хотите узнать, каков он был? Извольте. Отвечает Хайям. «Трактат о доказательствах задач алгебры и алмукаббалы» — одна из замечательнейших работ математиков ислама, работа, в которой математики Европы были опережены на четыре столетия. Там нашлось (конечно, нашлось) место, чтобы вспомнить и покровителя. «Поскольку всевышний Аллах даровал мне благо, я хочу посвятить себя его сиятельству нашему славному и несравненному господину судье судей имаму господину Абу-Тахиру, да продолжит Аллах его возвышение и повергнет тех, кто питает к нему завесть и вражд̧». Не правда ли, вы сразу чувствуете здесь этот загадочный, витиеватый, сладкоречивый восток? Но тут лишь начало. Лишь вводный период. Традиционная вежливая форма. Далее начинается разработка темы. «Я отчаялся увидеть столь совершенного во всех (учтите, во всех без исключения) практических и теоретических качествах (как видите, охват — всеобъемлющ) человека, сочетающего в себе и проницательность в науках, и твердость в действиях, и в усилиях делать добро людям...».

Надо признать, что весь последний отрывок выполнен на высочайшем уровне. Можно сказать — он бессмертен. Он вне времени. Вне места. Это уже не восток.

Это своего рода эталон фельдфебельски откровенной и вместе с тем умной, тонкой и, более того, тактичной лести.

Правда, с некоторой грустью надо заметить, что наш герой отнюдь не новатор. Первые образцы подобной литературы появились где-то у истоков письменности.

Заканчивает же Хайям уж совсем тривиально и малоинтересно. «Его присутствие расширило мою грудь, его общество возвысило мою славу, мое дело выросло от его света и моя спина укрепилась от его щедрот и благодеяний».

Впрочем, не будем слишком строги. В посвящениях, скажем, Мольера и Галилея можно найти строки, почти буквально совпадающие с цитированными.

Заказчиков все это, очевидно, устраивало.

Но как раз перед радостным гимном «судье судей» Абу-Тахиру, Хайям пишет строки, иные по своему настроению.

«Мы были свидетелями гибели ученых, от которых осталась малочисленная, но многострадальная кучка людей. Суровость судьбы в эти времена препятствует им всецело отдаться совершенствованию и углублению своей науки. Большая часть из тех, кто в настоящее время имеет вид ученых, одевает истину ложью, не выходя в науке за пределы подделки и притворяясь знающими. Тот запас знаний, которым они обладают, они используют лишь для низменных плотских целей. И если они встречают человека, отличающегося тем, что он ищет истину и любит правду, старается отвергнуть ложь и лицемерие и отказаться от хвастовства и обмана, они делают его предметом своего презрения и насмешек».

Простим некоторую тяжеловатость стиля. Суть здесь не в литературной форме. Но когда человек в25 лет говорит подобные вещи, говорит искренне и продуманно, то начинаешь понимать, какова была его юность.

И то, что сразу вслед за этим на страницах рукописи вспыхивает блестящий фейерверк льстивых фраз, убеждает в искренности и правоте Хайяма лучше, чем что-либо другое.

И правота его не очень веселит.

Что же еще знал и умел Омар, сын Ибрахима? По всему ясно, что Хайям основательнейшим образом проштудировал все богословие ислама. Все источники сходятся в одном: Омар ибн Ибрахим был одним из виднейших знатоков в этой области. А стоит заметить, что теологические построения ислама по своей углубленности, пожалуй, не уступают христианским.

Самое любопытное, что мысли об анализе Священных текстов, пусть даже максимально благонамеренном, сама идея о теоретической, логической разработке доводов в пользу бытия всевышнего — глубоко еретична. Как только появляется малейшая мысль, логика, самое робкое желание понять — начинается ересь. Вера истинная, вера настоящая должны покоиться на цитате.

Цитата и только цитата, повторяемая нараспев, — основа, оплот, щит и меч любой религии. Но трагедия в том, что цитаты нужно все же как-то толковать. Это начало. Если возможно одно толкование, то возможно и другое.

И тут-то расцветают ереси.

Они появляются сначала робко, незаметно — речь идет о какой-то мелочи, ерунде. О смысле какого-то словечка. Но здесь уже скрыто страшное. Цепная реакция началась. Лозунгом любой религии следовало бы взять традиционный клич российского жандарма: «Не рассуждать!».

Когда один из китайских мастеров пинг-понга считает, что при атаке противника топспином необходимо вспомнить цитату из первого тома трудов Мао, а второй предлагает цитату из седьмого тома — один из них ере-

тик, даже если обе цитаты совпадают буквально.

Они не знают этого; они наивно верят, что говорят одно и то же, но ересь уже зародилась. Через несколько лет на такой почве возрастут секты. Они начнут враждовать. Потом кто-то отчаянный заявит, что цитату надо использовать не при защите от топ-спина, а при атаке топ-спином, а кто-то дерзнет заметить, что именно она соответствует духу пинг-понга, подачам; наконец некто может додуматься до того, что нужно прибегать к другой цитате, что именно она соответствует духу пинг-понга.

И ереси расцветут. Семьдесят две секты были в исламе во время Хайяма. Десятки и сотни томов канонизированных книг. Все это, вероятно, проштудировал Хайям. А он был из той породы людей, что приговорены к стремлению понять все до конца. И он пытался.

Хайям не только блестящий знаток мусульманской теологии; он великолепно знает все философское наследие греков. Впрочем, вообще трудно найти какую-либо область знаний, в которой он не был бы первоклассным специалистом. Правда, в те эпохи энциклопедисты не были такой уж редкостью. Скорее наоборот — на заре науки каждый крупный ученый, как правило, энциклопедист. Но даже помня об этом, поражаешься диапазону Хайяма.

Если перебрать всю историю мировой науки, то в этом смысле с Хайямом могут соперничать человек пять, шесть, не более. Леонардо да Винчи стран ислама — этот комплимент потомков Хайям заслужил полностью.

Математик. Возможно, крупнейший во всей истории Востока. По крайней мере, так полагают многие историки математики. Алгебраические работы Хайяма — можно повториться — блестящи. И он детально изучил математическое наследие греков, а это труд немалый. Работа не одного года.

Астроном. Многие годы он создавал Исфаханскую обсерваторию, сам вел длительные и непрерывные астрономические наблюдения, провел реформу календаря и разработал новое летоисчисление.

Отчасти физик. У него имеется очень любопытный трактат, посвященный знаменитой задаче Архимеда о короне Гиерона. Той самой задаче, в результате которой появился не только закон Архимеда, но и возглас «Эврика!».

Философ. Из его работ видно, что он блестяще знает не только арабскую, но и греческую философию, особенно философию Аристотеля. Аристотелем Хайям восхищался даже слишком откровенно. Может быть, лучше всего об этом говорит стиль ссылок на него. Хайям пишет коротко и сухо: вместо имени «Аристотель» всегда ставит — «философ».

Философ — и никаких восточных комплиментов. А Хайям умел их говорить, когда надо. Но не здесь. Он не хочет, чтобы пышные слова, инфляцию которых он чувствует лучше всех окружающих, чтобы эти проституированные сладкие фразы прилипали к тем именам, которые действительно дороги ему.

Философ — этого довольно.

Вообще, как только Хайям начинает обсуждать существо дела, то поэтический, восточно-пышный стиль исчезает бесследно. Между традиционными реверансами Аллаху, Мухаммеду и очередному покровителю заключен сухой, сдержанный текст.

Ссылки, рассуждения, чертежи, формулы. Евклид — просто Евклид, а не царь математиков или светоч знаний. Апполоний — просто Апполоний. Птолемей — Птолемей. Чуть-чуть отредактируйте текст, и перед вами стиль XX века. А Аристотель — «философ».

Но мы несколько отвлеклись. Вспомним, «философ» писал столь путано и тяжело, что стиль его вошел в пословицу. Детальное изучение его работ само по себе — исключительно трудная задача. Полагаю, что в наши дни среди специалистов по истории философии найдется очень немного скрупулезно проштудировавших все наследие Аристотеля в оригинале. Разве что несколько узких специалистов — «аристотелеведов». Хайям же, бесспорно, изучил все доступные ему работы философского наследия Запада и Востока. Ссылки на десятки самых разнообразных капитальных трудов великолепно свидетельствуют об этом. Если мерить по объему переработанной литературы, Хайяму может позавидовать любой доктор философских наук. Но Хайям еще и знаток мусульманской юриспруденции.

Но и это не все. Он еще и астролог. Мы уже говорили, Хайям прекрасно знает цену этой «науке», но чтобы постичь ее правила, необходимо все же поглотить много информации.

Кстати, один из рассказов об астрологических познаниях Хайяма заставляет предположить, что он был знаком и с основами метеорологии.

Вспоминает ан-Низами ас-Самарканди:

«...Султан послал в Мерв к великому ходже (далее следует длиннейшее имя ходжи), чтобы он попросил имама Омара предсказать: если они поедут на охоту, не будет ли в эти дни снега и дождя».

Хайям думал два дня, указал время, «отправился и усадил султана верхом».

Дальше действие у ан-Низами развивается как у хорошего драматурга. Конечно, только-только султан выехал... «над землей распространились тучи, поднялся ветер, пошел снег, и все покрылось туманом. Все засмеялись. Султан хотел вернуться. Но ходжа имам (то есть Хайям) сказал, чтобы султан не беспокоился, так как пять дней не будет влаги. Султан отправился на охоту, и тучи рассеялись, и пять дней не было влаги, и никто не видел туч».

А под конец рассказчик добавляет, что Хайям, насколько ему известно, астрологии совершенно не доверял... Но предсказывать погоду Хайям должен был поневоле — это одна из стандартных требований султанов к своим мудрецам. Следовательно, в какой-то степени он владел метеорологией. (И здесь автор с великим трудом удерживается от сопоставления восточных мудрецов с современным бюро прогнозов).

Наконец, он был врачом. Об этом не раз упоминают биографы.

И помимо этого, Хайям еще занимался теорией музыки.

И помимо этого, переводил с арабского на персидский.

И последнее. Вспомним, что ему приходилось выполнять различные каждодневные мелкие поручения шаха — типа предсказания погоды или толкования снов.

Да! Мы забыли, что он еще и поэт. Сколько ни пытались мы оттянуть роковое мгновение — оно настало. Статья о Хайяме немыслима без подробного разговора о его стихах. А разговор этот немыслимо вести иначе как в восторженно-почтительном тоне.

И малейшее отступление от стиля восхваляющего — самое скромное, самое невинное, самое крохотное, вызовет, — мы знаем это, — негодующие окрики многих. Ибо Хайям–фигура иконописная. И религия хайямитов имеет на западе сто с лишним лет собственной истории.

Как во всякой религии (мы пользуемся случаем, чтобы процитировать самих себя) существуют секты, есть толкования, споры, яростные непримиримые противники, но опять же, как и положено, всех объединяет одно — безоговорочное, слепое, безрассудное поклонение.

А Хайям, как нам кажется, заслуживает лучшей участи. На западе Хайям-поэт родился в 1859 г. Эдвард Фицджеральд опубликовал первый перевод примерно сотни четверостиший, и мир был потрясен. Оказалось, что где-то, то ли в Турции, то ли в Персии, то ли пятьсот, то ли тысячу лет назад некий человек думал о том же, о чем думает просвещенный XIX век, и, мало того, формулировал свои мысли в великолепных стихах.

Хотя вся Европа уже много столетий признала, что от древних греков можно ждать подобных вещей, но «от каких-то персов...» — это было настоящее откровение.

И мы рискуем подозревать, что неумеренное восхищение Хайямом, почти истерическую моду на его стихи, отчасти можно объяснить внутренним (может быть, неосознанным) пренебрежением представителей европейской культуры к культуре Востока.

Самодовольство встречается чаще, чем об этом принято говорить; и когда средний читатель вдруг открывает, что какой-то Хайям, живший бог весть где и бог весть когда, думал о том же, о чем и он, причем думал лучше и глубже и (повторимся) к тому же писал чудесные стихи — естественно, чтобы сохранить для себя одну из основных аксиом своего крохотного интеллектуального мирка — неколебимую уверенность: я — имярек, может быть, и уступаю во многом части моих современников (незначительной, конечно), но уж наверное превосхожу по уму и культуре любого древнего турка, чтобы сохранить это столь дорогое сознание превосходства, Хайям объявляется исключительным, непревзойденным гением поэзии.

Так все становится на места. Гений — это исключение. С гениями имярек не соперничает. Гению позволено все, даже предвосхитить все сомнения и переживания за тысячу лет до его — имярека — рождения. Так, вознося на пьедестал одного, вырывая его в заоблачные выси, бессознательно, вероятно, унижают ту культуру, что создала поэта.

А вот лишнее свидетельство восторженной поверхностности хайямитов: где-то на задворках научных фолиантов ютится уже с начала восемнадцатого столетия известный десятку-другому специалистов скромный однофамилец поэта — математик Омар Хайям. Именно однофамилец. Даже в 1897 г. энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона помещает две статьи. Одна — «Омар Аль-Кайя-ми» — о математике, другая — «Омар Хайям»—о поэте.

Уже стихи Хайяма переведены на все европейские языки, уже созданы многочисленные клубы его имени, уже историки математики знают, что Хайям — один из гениев их науки, уже можно в исследованиях о Хайяме-математике встретить небрежные слова: «кроме того он, кажется, писал стихи» — но два Хайяма все еще не могут объединиться.

Если говорить совершенно строго — вопрос о Хайяме-поэте не ясен до сих пор. Неясно все. Специалисты до сих пор не могут договориться даже, какие именно четверостишия (рубаи) действительно принадлежат Хайяму.

Естественно, у нас не может быть собственной версии. Можно лишь указать на размах разногласий. Число «подлинных» рубаи Хайяма колеблется от двенадцати до тысячи с небольшим. Число это скачет от исследователя к исследователю, меняясь в зависимости от взглядов, научной традиции, школы, даже возраста ученого. Причем можно, пожалуй, подметить любопытный закон: чем старше ученый, тем охотней он увеличивает число «канонических» рубаи.

Мировоззрение Хайяма-поэта — еще большая трагедия для историков литературы. Еще в конце прошлого века русский востоковед Жуковский дал следующий реестр характеристики Хайяма: «Он вольнодумец, разрушитель веры; он безбожник и материалист; он насмешник над мистицизмом и пантеист; он правоверный мусульманин, точный философ, острый наблюдатель, ученый; он гуляка, развратник, ханжа и лицемер. Он не просто богохульник, а воплощенное отрицание положительной религии и всякой нравственной веры, он мягкая натура, преданная более созерцанию божественных вещей, чем жизненным наслаждениям: он скептик-эпикуреец, он персидский Абу-л-Ала, Вольтер, Гейне».

За последующие 60 лет мало что изменилось. Весь перечисленный набор можно найти и в самых современных исследованиях. Но этого мало. Даже если принять, что авторство определенных рубаи установлено бесспорно, уж совершенно неясно, в каком именно возрасте их написал Хайям. А жизнь он прожил долгую. И мировоззрение семидесятилетнего старика — с этим все, вероятно, согласятся — несколько отличается от взглядов двадцатилетнего юноши. Впрочем, можно опе-

рировать и не столь крайними датами. Тридцатипятилетний Александр Сергеевич Пушкин отвергал многое во взглядах двадцатилетнего Александра Сергеевича. Если вспомнить еще, что древнейший известный нам список был сделан через три с половиной века после смерти поэта, если вспомнить, что многие из четверостиший Хайяма встречаются у самых разных поэтов и после него, если вспомнить все это, то вопрос об авторстве рубаи оказывается почти безнадежно запутанным. Но остаются стихи. И среди всех взаимоисключающих, противоречащих друг другу рубаи есть несколько десятков таких, какие мог бы написать физик и математик — человек, не исповедующий ни ислама, ни христианства, ни единой религии вообще, кроме религии знания и науки.

Когда б я был творцом — владыкой мирозданья
Я небо древнее низверг бы с основанья
И создал новое — такое, под которым
Вмиг исполнялись бы все добрые желанья...

Хайям ли написал их, или кто-то неведомый, но подписался бы под этим циклом Хайям заведомо. Потому что мы знаем его научные трактаты, а там, хотя он скован формой и боязнью сказать что-либо лишнее («если ты мыслишь — все время будь настороже»), и в его трактатах прорывается иногда на поверхность тяжкая горечь, горечь вечно одинокого странника.

Эти мотивы отнюдь не новые в поэзии. И в этом смысле данная философская линия поэзии Хайяма (точнее — связанная с именем Хайяма) мало что открывает нового.

То, что судьба тебе решила дать,
Нельзя ни увеличить, ни отнять.
Ты думай не о том, чем не владеешь,
А от того, что есть, свободным стать.

Так писал Омар Хайям, когда он не занимался математикой, философией, метеорологией, медициной, астрономией...

О том, каков он был, какие созвучия вызывал в душе немногих истинных друзей и ценителей, ответил, может быть, лучше других Низами Самарканди. «В году пятьсот шестом* в Балхе, на улице Работорговцев, в доме эмира Абу Са да Джарре во время пиршества я услышал, как Доказательство Истины Омар сказал: «Могила моя будет расположена в таком месте, где каждую весну ветерок будет осыпать меня цветами». Меня эти слова удивили, но я знал, что такой человек не будет говорить пустых слов.

Когда в году пятьсот тридцатом (1135—1136 г. н. э.) я приехал в Нишапур, прошло уже четыре года с тех пор, как этот великий закрыл лицо покрывалом земли, и низкий мир осиротел без него. И для меня был он наставником.

В пятницу я пошел поклониться его праху и взял с собой одного человека, чтобы он указал мне его могилу. Он привел меня на кладбище Хире. Я повернулся налево и у подножья стены, огораживающей сад, увидел его могилу. Грушевые и абрикосовые деревья свесились из этого сада и, распростерши над могилой цветущие ветви, всю могилу его скрыли под цветами.

Мне пришли на память те слова, что я слышал от него в Балхе, и я заплакал, ибо на всей поверхности земли в странах Обитаемой четверти я не увидел бы для него подходящего места».

---

* 506 год — с года хиджры (бегства пророка Мухаммеда из Мекки в Медину) соответствует 1112—1113 г. н. э.

Я к гончару зашел,
он за комком комок
Клал глину влажную
на круглый свой станок,
Лепил он горлышки
и ручки для сосудов
Из царских черепов
и из пастушьих ног





Кувшин мой, некогда терзался от любви ты.
Тебя, как и меня, пленяли кудри чьи-то,
А ручка, к горлышку протянутая вверх,
Была твоей рукой, вкруг милого обвитой,

●

«Комментарии к трудностям во введениях книги Евклида». Рукопись Лейденской университетской библиотеки.

ЖУКОВСКИЙ РИСУЕТ

Даже в школьные учебники попала драматическая история о том, как был выкуплен из крепостной неволи великий украинский поэт Тарас Шевченко. История о том, как художник Карл Брюллов написал портрет Жуковского и полученные от продажи портрета деньги были выплачены помещику — хозяину Шевченко. Но, оказывается, сам оригинал этого портрета, сам Василий Андреевич Жуковский проиллюстрировал эту историю в письме к своему старому другу — статс-даме Ю. Ф. Барановой, принявшей живое участие в деле освобождения Шевченко. Под шутливым обращением: «Историческое обозрение благодетельных поступков Юлии Федоровны и разных других обстоятельств»,—которым начиналось письмо Жуковского, следовал не только текст письма, но как дополнение и пояснение — пять собственноручных рисунков В.А. Жуковского.

Вот первый из них. Как ни мал рисунок, но Жуковскому удалось наметить внешнее сходство. В письме Жуковский поясняет от имени Шевченко: «Хотелось бы мне написать картину, а господин велит мести горницу».

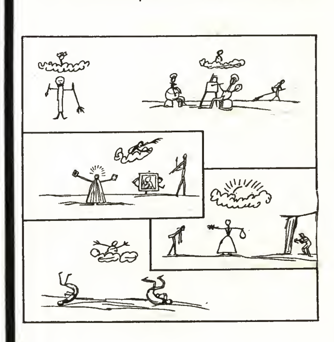
На следующем рисунке Брюллов пишет портрет Жуковского. Шевченко показан на заднем плане, метет горницу. «Но это в последний раз»,— замечает тут же в письме сам Жуковский.

На втором и на всех последующих рисунках присутствует еще одно лицо — это адресат письма, Юлия Федоровна. У нее одно и то же занятие — она благословляет остальных героев.

На третьем рисунке — фигура, закутанная в плащ — сам Жуковский. В одной руке он держит символическую счастливую карту, в другой — отпускную Шевченко. Сам Шевченко неимоверно вырос от радости и играет на скрипке «качучу». Вдали портрет Жуковского, пляшущий от радости. Верх рисунка снова занят схематичной фигуркой Юлии Федоровны, благословляющей их обоих.

Четвертый рисунок более прост по композиции. Он возвращает нас назад, к моменту, когда Юлия Федоровна «сошла с облаков» и вручила посыльному стоимость портрета.

Два кувыркающихся от счастья человечка — заключительный рисунок. Конечно, это Шевченко и сам Жуковский. Еще схематичнее изображена Юлия Федоровна, не забывшая благословить их и на этот раз.



Р. БАГИРЯН

КРОВЬ — ИНОРОДНОЕ ТЕЛО. ДЕФЕКТОСКОП ДЛЯ ЧЕРЕПА. В ЛАБОРАТОРИИ — ПЕРЕОДЕТЫЕ ТИГРЫ. ЦИФРЫ ВМЕСТО КРОВИ. МАТЕМАТИК РЕШАЕТ ЗАДАЧУ: «ПЕТУШОК ИЛИ КУРОЧКА?» УДВОЕНИЕ ПТИЦЕФАБРИК.

Нередко бывает так: тяжелобольной дышит кислородом, кровь его насыщена этим живительным газом, а он все-таки умирает от недостатка кислорода в мозге. Американские ученые считают, что каждый третий больной погибает именно по этой причине: плохое кровоснабжение мозга. Система его питания всем необходимым имеет свои законы, мало похожие на законы питания других органов. Мало похожие и мало изученные.

Что же мешает физиологам получить информацию об интимной жизни нашего мыслительного аппарата? Череп. Если его вскрыть, картина жизни, до того скрытая под костяными сводами, предстанет перед исследователем резко искаженной. Это всегда ставило в тупик физиологов.

Лет десять назад в ленинградском Институте эволюционной физиологии и биохимии им. И. М. Сеченова Академии наук СССР случилось не совсем обычное. Академик Леон Абгарович Орбели пригласил на должность научного сотрудника-физиолога инженера Юрия Москаленко, выпускника электротехнического института.

Инженеру — а сейчас он кандидат медицинских наук — удалось взглянуть на мозг и его кровоснабжение глазами человека техники. Он увидел то, чего не замечали другие: задача, смущавшая физиологов, решена в технике много лет назад. Стандартные аппараты ежедневно и успешно находят пустоты и куски шлака в сварных швах трубопроводов, инородные включения в металлических отливках и диэлектриках, пропуская сквозь них электромагнитные волны разной частоты.

Но ведь и кровь в мозге тоже можно рассматривать как «инородное тело» и применить к ней методы промышленной дефектоскопии.

Если волны-разведчики пройдут сквозь голову, кожа и мышцы, кости черепа и сам мозг окажут этим волнам постоянное, неменяющееся сопротивление — их объем не изменяется. Объем крови, наоборот, никогда не бывает постоянным. Поэтому общее поглощение электромагнитных волн головой тоже будет меняться, сообщая о приливах и отливах в артериях и венах мозга.

Из обширного диапазона частот электромагнитных колебаний путем проб и ошибок следовало выбрать ничтожно малый кусочек спектра, абсолютно безвредный для человека и способный дать наибольшую информацию о том, что делается под костяными сводами черепа. Искали волны такой частоты, которые значительно поглощались бы именно кровью и минимально задерживались в мышцах и костях. Четыре года ушло на опыты. Остановились на двух участках частот — порядка ста килогерц и около пятисот мегагерц.

Два диапазона частот — это разные способы измерения, совсем отличные друг от друга приборы и результаты качественно различные.

Сто килогерц — знакомые промышленности токи высокой частоты, применяемые для нагрева и сушки. Здесь они, разумеется, такой мощности, в таких мельчайших «дозах», что ничего не сушат и не греют. Создать установку для изучения мозга на подобных частотах не составило труда. Генератор тока, соответственно настроенный, подает сигналы на электрод, который можно наложить хотя бы на глаза — место естественного «входа» под череп. Сигналы проходят через мозг, принимаются электродом на затылке, усиливаются, подаются на самописец. Принципиально нового тут нет: подобные установки применялись в технике. Но в физиологии — впервые. Оказалось — на килогерцах удобно исследовать отдельные и небольшие области мозга, выяснять детали. Сотни мегагерц уступают им в точности, но зато приносят информацию о движении крови во всем мозге.

Сотни мегагерц — это радиоволны. Чтобы начать исследования с помощью радиоволн, кандидату медицинских наук Москаленко пришлось вспомнить электротехнику и стать изобретателем. Он изобретает электроплетизмограф. Плетизмография интересуется изменением объема органов, вызываемых бо́льшим или меньшим кровенаполнением. В электроплетизмографе человек сидит между двумя остросфокусированными антеннами — одна из них посылает сигналы, другая принимает. Радиоволны пересекают голову человека, чуть заметно поглощаются кровью, прибор регистрирует это поглощение, записывает.



Тончайшие золотые проволочки-электроды приносят информацию об интимной жизни мозга.

Советские ученые первыми в мире создали математическую модель кровообращения мозга.

Как определить пол живого существа, еще не появлявшегося на свет? Первым решает эту проблему ленинградский исследователь.

Испытуемые дышали различным по составу воздухом, резко меняли положение тела, вращались на центрифугах. В общем попадали в «критические» условия, которые жизнь нередко подставляет человеку на Земле и вне Земли.

Работали с самыми разнообразными животными, как шутливо объяснили мне, — «от варана до барана». Действительно, от варана: выяснилось, что регулируемая система кровоснабжения мозга появляется у животных, стоящих по уровню развития не ниже этих азиатских ящериц. А наблюдая подготовку к эксперименту на кошке, я понял мудрость поговорки «страшнее кошки зверя нет»: кошек в лаборатории называют переодетыми тиграми.

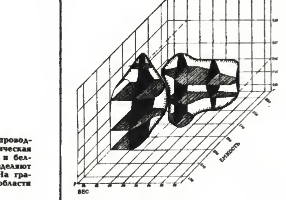
Становилось очевидным, что мы знаем о жизни мозга до обидного мало. Например, простейший вопрос: пульсирует ли мозг под сводами закрытого черепа? Любой студент-медик ответит без запинки: «конечно, нет». Так — во всех учебниках. Более того, это както подтвердил один из видных физиологов. Он заменил кусочек черепа плексигласом. Пузырек воздуха между прозрачной пластмассой и мозгом не менял своих размеров. Значит, мозг не пульсирует. Но ученый не учел, что пульсация крайне слаба и воздушный пузырек меняет свои размеры лишь на незаметные для глаза десятые доли микрона.

И снова именно инженер Москаленко подсказал физиологу Москаленко способ доказать, что мозг пульсирует. Еще одно изобретение — прибор для измерения давления в черепе и спинном мозге. В небольшое отверстие, просверленное в черепе, помещают тонкую стеклянную трубочку, наполненную подкрашенной жидкостью. Фотоэлемент улавливал крохотное колебание цветной жидкости — мозг все же пульсирует!

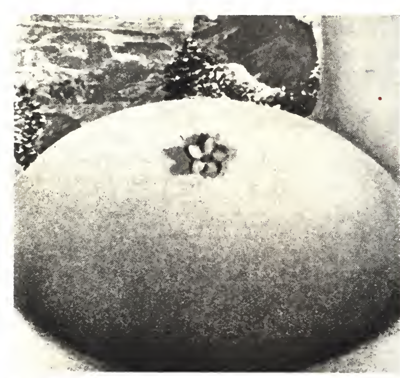
Еще одна поправка в традиционное представление о мозге и черепе: сотни лет ученые считали,



Юрий Евгеньевич Москаленко обсуждает результаты опытов.



Вес, электропроводность и электрическая емкость желтка и белка предопределяют пол цыпленка. На графике видны «области курочек».



Ю. СООСТЕР. «Яйцо».

ЧТО ПОД СКОРЛУПОЙ?

что череп — неэластичная оболочка, а электронно-счетная машина «Минск-2» опровергла это мнение.

К тому времени многие закономерности кровоснабжения уже превращались в цифры и графики. Формулы описывали, как кровенаполнение мозга зависит от давления крови в сосудах, от упругости их стенок. Из графиков выводились законы, по которым волна артериального давления через спинномозговую жидкость передается на вены, предупреждая их об изменении работы артерий. Словом, исследования лаборатории позволили впервые в мире создать математическую модель — схему кровообращения мозга. Проверить модель поручили электронно-счетной машине. Математик В. Меншуткин запрограммировал схему, поместил перфокарты в «Минск-2», и машина дала ответ: «Модель не верна!» После кропотливой проверки обнаружили, что «электронный мозг» подсказывает: живой мозг не может существовать в неэластичной оболочке.

Математическая модель кровообращения поможет врачам ставить диагноз. Для этого приборы запишут кривую пульса, давления крови на входе и выходе из мозга. Потом кривую «входа» введут в машину. И проиграют на машине все предполагаемые погрешности мозга. Если на «выходе» машины получат кривую, совпадающую с кривой «выхода» у больного, значит болезненные погрешности в живом организме равняются искусственным погрешностям в машине. Диагноз поставлен.

Ученые-фармацевты проверят на модели действие лекарств и объективно выберут лучшие из них, точно установят дозы препаратов.

Молодые ученые — сотрудники лаборатории уверяют, что успехи их весьма скромные. Но ведь есть мнение, что тридцать процентов людей умирают из-за дефектов кровоснабжения мозга. Если это так — трудно недооценить даже самые небольшие достижения.

А если попытаться анализировать научный поиск, мы найдем мгновение, когда за узкой темой «ближнего прицела» открылось нечто почти необозримое, когда специфический способ исследования оказался вдруг универсальным. Так случилось и с тем, чем занимался Юрий Москаленко. Его аппараты и приемы исследований успешно применили другие, изучая интимные и тонкие процессы в самых скрытых уголках жизни. Наиболее неожиданными, как бы не имеющими прямого отношения к основной работе, оказались эксперименты Олега Будикова. У него тоже «комбинированное» образование — радиотехническое и ветеринарное. И диссертация его — на стыке биологии и техники: «Изучение электрических параметров плазм яиц в связи с их биологическими свойствами».

Как предсказать, кто вылупится из яйца — петушок или курочка? Если бы мы умели это предсказывать, мощность наших птицефабрик удвоилась бы почти без всяких затрат.

В инкубаторы среди прочих попадают неоплодотворенные яйца — «болтушки». Их бывает в среднем до десяти процентов. Но это еще полбеды. Из половины оставшихся выходят петушки, которых выращивать нерационально. Курочки в два раза выгоднее — от них и янчки и нежное мясо. Поэтому в некоторых хозяйствах однодневных петушков безжалостно убивают. А ведь яйца можно было бы употребить в пищу, да и производительность инкубаторов выросла как бы вдвое.

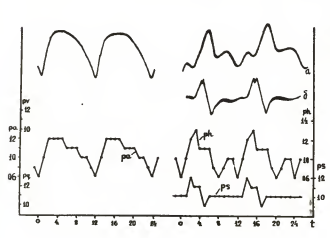
Как же все-таки предугадать — «петушок или курочка»?

Еще полвека назад появилась гипотеза, что пол будущего потомства зависит от химического состава питательных веществ в яйце. С тех пор гипотезу то поднимали на щит, то низвергали в ранг «крамольных». Для ее доказательства нужно вначале проанализировать содержимое яйца, а затем подождать, что из него вылупится. Но анализировать — значит разрушить. А перед инкубацией не то что разрушать — мыть нельзя скорлупу!

Заглянуть под череп, не оперируя его, проникнуть под скорлупу, оставив ее в целости-сохранности. Несхожее на первый взгляд оказывается аналогичным. Олег Будиков пытается решить «петушок или курочка», используя методы Юрия Москаленко. Он измеряет электрические характеристики яйца — его проводимость и электрическую емкость. Но, к сожалению, электрический ток с частотой, способной принести наибольшую информацию о химии белка и желтка, плохо проходит сквозь скорлупу. Она для него почти изолятор. Значит, надо резко повысить электропроводность хрупкой, но непроницаемой преграды. Много хитроумных способов перепробовал Будиков, пока не пришла мысль использовать жидкий контакт, точнее — токопроводящую жидкость: электролит. Электролит не только прилегает к скорлупе по всей поверхности независимо от ее кривизны, обеспечивая идеальный контакт, но и проникает в поры, снижая сопротивление. Кстати, если для электролита выбрать дезинфицирующее вещество, то одновременно яйца будут освобождаться от вредных микроорганизмов. Затем сконструировали приспособление: два небольших стакана из органического стекла с электродами на дне. Стаканы накрывают резиновыми прокладками с отверстиями для яйца. Яйцо вставляют в один из них, накрывают другим, заполняют стаканы электролитом и подают электрический ток.

Олег Будиков исследовал тысячи яиц, затем укладывал их в инкубатор и ждал, какого пола цыплята из них вылупятся. И опять физиологи обратились к электронно-счетной машине. Она должна была найти связь между электропроводимостью желтка и белка, электрической емкостью яиц, их весом и полом потомства. Если, конечно, гипотеза верна и пол действительно зависит от состава питательных веществ. Электронно-счетная машина подтвердила гипотезу. Она составила сложную трехмерную диаграмму и выделила из диаграммы «области курочек». Яйца, обладающие сопротивлением, емкостью и весом в пределах этих областей диаграммы, дают восемьдесят процентов курочек и лишь двадцать процентов петушков.

Как «созревает» цыпленок в инкубаторе? Как идет его развитие под хрупкими белыми сводами? Никто из птицеводов не сможет ответить на подобные вопросы, не разбив скорлупы и тем самым умертвив объект изучения. Электрометоды позволяют бережно наблюдать за развитием зародыша и менять по его «просьбе» температуру, влажность и приток воздуха в инкубаторах. Осуществляется обратная связь, и яйцо получает возможность само выбирать наилучшие условия для развития цыпленка. Электрические методы безвредного проникновения в интимную жизнь организма универсальны, им найдется множество других применений.



Более плавные кривые — давления крови и спинномозговой жидкости у животных. Ломаные линии — данные машины. Они почти совпадают.



Между электродами — яйцо.



ДРЕВНИЕ ГРЕКИ ПРОДОЛЖАЮТ УДИВЛЯТЬ. — СУЛЛА В АФИНАХ. — КОЛЛЕКЦИЯ ИЛИ ТОРГОВЫЙ СКЛАД?

НАХОДКИ В ЭЛЛАДЕ

А. ВАРШАВСКИЙ

1.

Среда, 18 июля 1959 года. Десять часов утра. Как всегда в это время в Пирее, — жара. Двое рабочих, Андреас Саккелион и Николас Кордонорис, орудуют пневматическими молотками неподалеку от порта, на южной стороне улицы Георга I, там, где она перекрещивается с улицей Филон.

Грохот молотков и пыль. Пот застилает лица.

Внезапно рабочие останавливаются: из-под мостовой, в том месте, где они сняли корку асфальта, показывается бронзовая рука, словно зовущая на помощь.

2.

Рабочие прекращают работу и зовут мастера. Тот, в свою очередь, вызывает представителей компании, ведущей ремонт мостовой.

Поступает приказ: впредь до особого распоряжения ничего не трогать, самим ничего не копать. Пусть разбираются археологи.

Археологи не заставляют себя ждать. Первым, чуть ли не бегом, примчался Деметрий Каладоиис из археологического музея, расположенного в каких-нибудь шестистах метрах от места находки. Он бегло осматривает руку и звонит начальнику отдела античных древностей археологической службы Аттики.

Тот бросает все свои дела и немедленно едет в Пирей.

3.

Двенадцать часов утра. Жара усиливается. Толпа на улице Георга растет. Вооружившись ножами и саперными лопатками, археологи расчищают раскоп. Им помогают Кордонорис и Саккелион.

Показывается вторая рука. За ней — туловище. Оно из бронзы. Постепенно становится ясно, что это — лежащая плашмя большая бронзовая статуя мужчины, вернее юноши. Он атлетически сложен, бронзовые кудри спускаются ему на шею. Сверху голову юноши закрывает небольшая статуя бородатого Гермеса.

Рядом лежит еще одна статуя. Очаровательная девушка удивительной красоты. В ногах у девушки — обломки металлического щита.

4.

Пять часов пополудни. Кажется, весь Пирей сбежался к месту находок. Статуи грузят на машину и отвозят в археологический музей. Машина с трудом прокладывает себе дорогу через толпу.

5.

19 июля раскопки продолжаются. 20 — тоже. Они идут и в последующие дни. Но ничего, ровным счетом ничего нового. Не пора ли их прекратить?

— Еще немного, — говорят археологи. — Ну еще денек-другой.

Днем 25 июля — снова находка. В одной из траншей появляются бронзовые складки платья. Платье — часть огромной статуи.

Статуя лежит на спине. А возле нее — еще одна. Тоже из бронзы, но несколько меньших размеров. И такое впечатление, что она обнимает соседку.

Быть может, скульптурная группа?

Но нет: это две различные богини, оказавшиеся по воле случая рядом. К сожалению, у последней руки искалечены коррозией. И их нечаянно обламывают, когда статую грузят в автомобиль.

В тот же день появляется нежное плечо. Потом чудесное лицо: еще одна статуя. На сей раз мраморная. Археологи находят еще трагическую бронзовую маску. И очередную голову Гермеса.

Все? На сей раз все.

Зеваки и любопытные перестают дежурить на улице Георга. Вновь раздается дробь пневматических молотков.

Ремонт улицы продолжается.

6.

Ремонт улицы продолжается, а археологи все еще не могут прийти в себя от восторга. Подумать только: всего лишь в метре, в полутора от поверхности — и несколько таких статуй! Клад под ногами!

Как он туда попал?

Статуи были уложены аккуратно, одна рядом с другой или одна на другую, и находились в своего рода контейнерах, с мягкими стенами и основанием шириной в шестьдесят пять сантиметров. Подобные же древние стеллажи длиной в добрых шесть метров были найдены в 1956 году неподалеку, возле маленькой церкви.

Стало быть, нечто вроде древнего склада? Или перевалочного пункта?

Слой земли над статуями был весь в следах пожара, зола покрывала его плотно и кое-где встречались куски древней кровли.

Одна рука у бронзового юноши была черным-черна от дыма и копоти.

7.

День за днем осматривают, изучают статуи ученые. День за днем, с дотошной скрупулезностью детективов фотографируют, исследуют, сравнивают.

Ясно далеко не все. Но одно несомненно: произведения представляют выдающийся интерес. И немало нового добавляют в сокровищницу наших знаний об античном искусстве.

...Вот юноша, найденный первым. Это, пожалуй, самая главная и самая важная из пирейских находок. Он красив, строен, статен и древен: большинство специалистов относят статую к VI веку до нашей эры. Некоторые уточняют: 530—520 год до нашей эры.

...Архаичный период греческой истории — бурное время, когда выковывалось великое реалистическое искусство древних греков, о котором в свое время так хорошо и ярко сказал К. Маркс: «Обаяние, которым обладает для нас их искусство, не находится в противоречии с той неразвитой общественной ступенью, на которой оно выросло. Наоборот, оно является ее результатом и неразрывно связано с тем, что незрелые общественные условия, при которых оно возникло и только и могло возникнуть, никогда не могут повториться снова».

Еще в VIII веке появляются два таких характерных для архаического греческого искусства вида статуй, как коры и куросы — «девы» и «юноши» — скульптуры, изваянные из мрамора или отлитые из бронзы. Они посвящены сильным, юным, стройным, но в большинстве своем несколько условны, скованы, неподвижны — даже в последующие века. Кажется, рука художника никак не преодолеет традиционную отвлеченность образов, надолго затверженную обычность приемов, — прямо стоящая фигура, несколько выставленная вперед нога, весь облик напоминает египетские статуи...

Поза у нашего куроса более или менее традиционна. Он тоже стоит во весь рост, у него тоже, как того требовал обычай, одна нога несколько выставлена вперед. Но нет в нем уже мертвящей оцепенелости и монотонного однообразия привычных взгляду куросов. Это юноша задумчивый, может быть, растерянный, может быть, думающий о чем-то своем, может быть, даже улыбающийся каким-то своим мыслям. И такое впечатление, что он не стоит, а идет. И какая отличная фигура, с широкой грудью, широкими плечами и стройными, хотя и тяжеловатыми ногами. Здесь архаики почти и нет, здесь не столько настоящее греческой скульптуры VI века, сколько ее будущее. Не просто идея физической силы, выраженная условным языком, а нечто более значительное: реальный образ, внутренний мир...

Вряд ли когда-нибудь удастся узнать имя автора. Но на том, что курос был, вероятно, отлит в одной из мастерских северо-западного Пелопоннеса, сходятся все специалисты.

И на том также, что это, пожалуй, самый ранний из дошедших до нас больших куросов.

А вот большая, чуть не трехметровая Афина.

Как близко сердцу каждого эллина было это имя! Хранительница городов, могучая воительница, богиня мудрости и знания, грозная, но справедливая Афина, что некогда в полном вооружении, в блестящем шлеме, с копьем и щитом появилась на свет прямо из головы Зевса-громовержца! Афина, чье изображение стояло в Парфеноне, в Афинах. Кого прославляли и в дни мира и в дни войны.

Наша Афина — в великолепной каске (каска сама уже своего рода шедевр, с ее гребнем с изображениями грифонов и иных зверей), глаза ее из оникса и белой эмали, с большими ресницами, сделанными из металла. У нее нежный и округлый подбородок и немного суровое выражение худощавого и волевого лица. Щита (или копья) у богини нет — возможно, что эти ее знаменитые атрибуты просто затерялись. Но эгида, своего рода панцырь из козьей кожи, как и полагается, на месте, и на нем изображения змей и головы Медузы, чей убийственный взгляд, как утверждалось в легендах, заставлял цепенеть каждого. Когда знаменитый герой Персей все же справился с окаянным чудовищем, он преподнес голову Медузы в дар Афине.

Она величественна и впечатляюща, эта статуя. Некогда возвышалась она над коленопреклоненной толпой во храме знаменитого города, о котором писатель древности Лисипп сказал: «Ты чурбан, если не видел Афин! Если же видел и не восторгался — осел; а если добровольно покинул Афины — то ты верблюд!»

Впрочем, может быть, и не в Афинах, а где-нибудь в другом городе стояла она? Кто может это сейчас сказать определенно...

Рядом с ней покоится в музее бронзовая статуя девушки. Та, что была обнаружена в первый день, вместе с юношей.

Вот уж кто вызвал уйму споров! Высокая (один метр девяносто четыре), в одеянии до пят, с курчавой головой, она производила сильное впечатление. Но кого имел в виду скульптор? Кого изображает эта прекрасная незнакомка? Артемиду, богиню охоты? Мельпомену, богиню трагедии?

Впрочем, одна Артемида среди найденных сокровищ бесспорна. Это тоже весьма ценная статуя, относящаяся к четвертому веку до нашей эры. Одно из лучших изображений знаменитой богини-охотницы, сестры Аполлона, дочери громовержца Зевса и Латоны. Богиня — охранительница матери во время родов, богиня Луны, она способствовала росту трав, цветов, деревьев, она благословляла свадьбы, браки, дружила с нимфами и музами. Удивительно ли, что высоко чтили ее древние греки, воздвигали специальные храмы, ставили ей, любящей охотиться с луком и копьем, статуи. Один такой храм, посвященный Артемиде, стоял в Пирее высоко над морем.

...Во всем собрании всего лишь одна мраморная статуя. Невысокая женская фигура в длинной тунике с накидкой или вуалью на голове, с прямыми и правильными чертами спокойного одухотворенного лица, с пышной и спокойной прической — кто она? Богиня? Жрица? Какая, впрочем, разница! Здесь перед нами одно из славных творений эллинского духа, одна из тех статуй, что войдет в историю античного искусства.

Почему оказались вместе столь различные, относящиеся к разным эпохам статуи и, вдобавок, — трагическая маска и щит?

...Коллекционер, вероятно, подобрал бы статуи, более подходящие друг к другу.

И почему статуи без постаментов? И что означают следы пожара, похоронившего их на века и века?

8.

...Ответ (один из возможных ответов) ученым подсказывает монета. Да, да, небольшая монета, найденная вместе со статуями. На ней Афина в каске и Зевс с пучком молний. Но, помимо этого, еще один знак, далеко не такой понятный: звезда между двумя пятнами лун.

Директор Афинского музея нумизматики определяет: это монета Митридата Великого. Год чеканки — 87—86 до нашей эры.

Так для рассуждений о Пирейском кладе появляется совершенно новая тема.

9.

Много лет длится оккупация Греции римскими легионами. Жестокая пята завоевателей ничего почти не оставила от прежних вольностей Эллады. Народ подавлен, но готов к сопротивлению. Внезапно в 88 году Митридат, царь Понта в Малой Азии, поднимается против римлян. Ему, первоначально, сопутствует успех. Под его руку переходят сначала Делос, а потом и Афины.

Кажется, вот-вот Греция сбросит иго латинян.

Но это не входит в расчеты Суллы, коварного и высокомерного Суллы, рвущегося к неограниченной власти в Риме. Пока он только один из полководцев вечного города, но он уже и консул и в качестве такового начинает стремительные военные действия на Востоке.

В 87 году до н. э. он осаждает Афины и Пирей и в 86 году берет их приступом. Правда, годом позже, так и не завершив кампанию, он заключит с Митридатом мир: Сулла хочет развязать себе руки, ему некогда, его ждет Рим. Но это все будет годом позже, а сейчас, в 86, он отдает Афины на разграбление своей солдатчине.

Историк, век спустя, напишет: «Диктатор во главе своих войск вошел в Афины ночью, и яростен был его вид. Звучали трубы и рожки, раздавались свирепые крики его армии, которой он предоставил право грабить и убивать. Распространившись по всему городу с мечами в руках, его солдаты начали ужасающий разбой. Очевидцы утверждали,



что кровь ручьем бежала чуть ли не изо всех домов».

В Пирее, гавани Афин, гавани всего Эллинского мира, Сулла устроил такую же расправу.

Диктатор знает: война кормит войну. И он приказывает конфисковать все ценности. Из храмов, частных домов, парков. Золото, деньги, статуи. С потолков снимают светильники, забирают драгоценные сосуды. Работы прославленных греческих скульпторов, живописцев, чеканщиков, резчиков. Великие творения мастеров Эллады, пользовавшиеся известностью во всем древнем мире.

Так же как и в Олимпии, Дельфах, Эпидавре, здесь тоже грубые руки солдат не знают пощады и чуть ли не штабелями свозят в гавань вазы, картины, статуи.

Горе побежденным. Горе обессиленным.

Сулла спешит. Он хочет увезти из Греции все, что кажется ему значительным и ценным. Даже библиотеки, и те не были пощажены: в Пирее Сулла взял себе лично большую часть рукописей местного книгохранилища. Мимо площадей и фонтанов, мимо древнего Акрополя и разграбленных храмов, вдоль Длинных стен, на чьем каменном основании зиждилась кирпичная кладка, везли трофеи легионеры. Дымы от пожаров вздымались к небу, огонь лизал камни, выжженная солнцем земля, казалось, иссохла от горя...

10.

Так не Сулла ли повинен в пирейской находке? Не его ли тяжелой руке обязаны мы этим необычным кладом, обнаруженным спустя два тысячелетия?

Золото и серебро захватчики брали в первую очередь. Но и драгоценные творения искусства тоже. Тем более, что некоторые из них были из золота и слоновой кости. Судно за судном с награбленным добром уходили в Рим.

...Как тут не вспомнить о некоем загадочном корабле, что уже в нашем веке был найден на дне близ тунисских берегов, у входа в гавань Магдиа.

«Делаю все так, как учили на земле». (Радиограмма, посланная П. Поповичем с борта космического корабля «Восток-4»).

АРСЕНАЛ СОВРЕМЕННОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

— «Ястреб», я — «Весна», объявляется десятиминутная готовность!

— Я — «Ястреб». Вас понял: десятиминутная готовность.

Космонавт еще раз внимательно осмотрел пульт пилота: все тумблеры в исходном положении, стрелки приборов замерли у нулевых отметок. В центре приборной доски — небольшой глобус, перекрестие указывает местонахождение космического корабля.

— Пуск!

Взревели двигатели, кабина вздрогнула, на пульте вспыхнули десятки сигналов, закачались стрелки.

Через несколько минут отделился головной обтекатель. Космонавт увидел в иллюминаторе Землю: горы, реки, моря. Потом внезапно наступила ночь, зажглись необычно яркие звезды.

— Я — «Весна». Перейти на ручное управление.

Космонавт включил тумблер, на табло загорелась цветная надпись: «Ручная ориентация». Повинуясь его воле, корабль стал разворачиваться, в иллюминаторе появился серп Луны.

Космический полет продолжался, но радиостанции всех стран мира не прерывали своих передач. Газеты Москвы, Берлина, Лондона не спешили печатать портрет покорителя космоса. И неудивительно: при взлете не было перегрузок, на орбите нельзя было плавать в невесомости, а после включения тормозной установки космонавт вышел из кабины... в лабораторию.

Весь «полет» происходил на специальном тренажере. Но прежде чем познакомиться с удивительными машинами, которые дали возможность имитировать полет к звездам, надо выяснить, что такое

ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Всем нам приходилось решать в школе задачи примерно такого содержания: «Из города А в город Б летит самолет со скоростью 800 км/час. Расстояние между городами 1500 км. Сколько времени будет лететь самолет между городами?».

В учебнике арифметики подразумевается установившееся движение самолета: скорость и ускорение постоянны на всем протяжении полета.

Ту же задачу решает штурман реактивного самолета. Но в жизни все оказывается сложнее. При взлете (так же, как и при посадке) скорость воздушного корабля непрерывно меняется. Это и понятно. С набором высоты сопротивление атмосферы уменьшается. По пути приходится преодолевать воздушные потоки различной силы и направления. Даже характеристики самого самолета изменяются — например, из-за расхода горючего снижается его полетный вес. Только с полным набором высоты можно приближенно говорить об установившемся полете.

Таким образом, время полета нельзя рассчитать без учета процессов, которые возникают при переходе от одного установившегося состояния к другому.

Переходные процессы представляют большой интерес для конструкторов, инженеров, ученых. Хотя их длительность иногда может быть очень короткой, за это время машины и аппараты попадают в наиболее тяжелые режимы. Вот несколько примеров.

Диспетчер энергосистемы нажимает кнопку на щите управления, и воздушные выключатели присоединяют трансформаторы гидростанции к дальней линии передачи. Со скоростью света вдоль проводов распространяется волна перенапряжения. Без учета переходных процессов нельзя правильно рассчитать изоляцию.

Рабочий включает токарный станок, и в этот миг в статор электродвигателя устремляется ток по величине в 5—6 раз больший, чем при обычной работе. За время переходного процесса в обмотке мотора выделяется в 25—30 раз больше тепла, чем в установившемся режиме! При слишком частых включениях двигатель неминуемо сгорит от сверхтоков.

Запускается ракета, и самые мощные двигатели изо всех когда-либо созданных человеком отрывают ее от Земли. Всего несколько минут длится активный участок полета, затем двигательная установка и пустые баки из-под горючего отделяются. Но от того, как протекал переходный процесс, зависит вся дальнейшая траектория и точность попадания в цель.

Есть и такие механизмы, например реверсивные прокатные станы, которые постоянно работают в неустановившихся режимах.

Как же рассчитать переходные процессы? Для этого надо уметь решать

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Эти уравнения, в отличие от алгебраических, содержат производные. Иногда в них встречаются интегралы.

Только на первом курсе технического вуза, изучая высшую математику, студент впервые знакомится с производной и интегралом. Однако знаменитый математик Эйлер писал, что эти понятия доступны даже для десятилетнего ребенка. И так же, как известный персонаж Мольера не догадывался, что всю жизнь говорил прозой, так и многие из нас не подозревают, что на каждом шагу сталкиваются с интегралом и производной.

...В нашей квартире имеется радиоприемник, телевизор, стиральная машина, электрические светильники. Каждому ясно, что расход электроэнергии зависит от использования электроприборов. Всем известный электросчетчик, суммирующий потребление энергии,— это интегратор. Выражаясь языком техники, он вычисляет интеграл по расходу электрической мощности за определенное время. Можно также сказать, что электросчетчик интегрирует деньги, которые вы должны государству за взятую энергию электрического тока.

Производная — это понятие, обратное интегралу.

Предположим, вам нужно определить, какую мощность потребляют ваши электроприборы в данный момент. Если расход электроэнергии изменяется, то это сделать не очень просто. Можно зафиксировать два показания счетчика и поделить на время, прошедшее между двумя отсчетами, например на 1 минуту. Если промежуток уменьшить, скажем, до 1 секунды, то величина электрической мощности будет вычислена более точно. Если интервал сделать бесконечно малым, то получится истинное значение мощности. Вот это и есть производная. В данном случае можно сказать, что электрическая мощность — это производная от расхода электрической энергии.

С дифференциальными уравнениями работают не только математики. Когда вы собираетесь перебежать улицу перед быстро мчащимся автомобилем, вы в уме решаете дифференциальные уравнения предполагаемого движения транспорта.

Дифференциальные уравнения обладают замечательным свойством — они отражают глубокие закономерности материального мира. Впервые это заметили великие ученые средневековья.

Рассказывают, что однажды в час заката Леонардо да Винчи отдыхал на берегу моря. Солнце уже село, пламенела заря, вскипающие волны разбивались о берег, создавая шум прибоя. «Не может быть, чтобы между всем этим не было единства», — сказал ученый.

Теперь известно, что свет, звук, волны на воде — это колебательные процессы, описываемые сходными дифференциальными уравнениями.

«Казалось бы, что может быть общего между расчетом движения небесных светил... и качкой корабля, — говорил академик А. И. Крылов, — между тем, если написать только формулу и уравнение без слов, то нельзя отличить, какой из этих вопросов решается: уравнения одни и те же».

А вот известные слова Ленина: «Единство природы обнаруживается в «поразительной аналогичности» дифференциальных уравнений, относящихся к разным областям явлений».

...Если вам случалось бывать в горах, то вы могли видеть пешеходные мостики через горные реки, подвешанные на канатах. Попробуйте перейти на другой берег по такому висячему мосту. С первыми же шагами, как только настил закачается под вашими ногами, вы, можно сказать, наглядно представите себе, что такое дифференциальное уравнение. Размах и направление колебаний — это и есть его решение. Инстинктивно вы постараетесь передвигаться так, чтобы как можно меньше раскачивать мост. В самом же худшем случае, если его собственная частота и частота ваших шагов совпадут, размах колебаний станет наибольшим. Наступит резонанс. Известен случай, когда рота солдат, шагающих в ногу, так раскачала мост, что он рухнул в реку.

А теперь соберем и подключим к источнику переменного тока обыкновенную электрическую цепь, состоящую из реостата, конденсатора, индуктивной катушки. Если некоторые

Электронные модели •

Ф. ПАТРУНОВ

Это случилось в 1907 году. На глубине в сорок метров ныряльщики за губками вдруг обнаружили несколько статуй. Начались дальнейшие поиски. Оказалось, что здесь потерпела крушение древняя галера, буквально до краев наполненная чудесными статуями и другими сокровищами, ныне составляющими гордость музея Бардо в Тунисе.

Корабль, как удалось установить работавшей на месте происшествия с 1907 по 1913 год экспедиции (кстати говоря, первой в истории крупной экспедиции, которая и открыла эру подводной археологии!), был греческий! И затонул он что-то около 83 года до нашей эры! А может быть, и на несколько лет раньше.

Куда он держал путь — в Италию, в Северную Африку? Был ли на нем награбленный груз или просто речь шла о статуях, закупленных в подвергшихся разгрому Афинах?

Сие вряд ли когда-нибудь удастся узнать достоверно. Но ведь не исключено, что это и был один из отправленных Суллой на родину кораблей.

...Почему наши статуи не попали за море? Возможно, из-за пожара. Он похоронил под слоем пепла и горелой кровлей какую-то часть приготовленных к отправке шедевров, и так и остались они на месте, сначала позабытые, потом занесенные землей, никому неведомые.

Есть и другая гипотеза: кто-то спрятал их во время пожара на пристани, но потом почему-то не сумел освободить из плена.

А может быть, это просто остатки товаров какой-то антикварной лавки или чьего-то собрания, спрятанного хозяином в тревожное время — мало ли всяких бурных, кровавых событий было в долгой истории Пирея и Афин.

...В конечном итоге самое главное — не это. Важно то, что статуи были найдены. Что они благополучно, или почти благополучно, прошли сквозь эстафету веков.

Их сберег счастливый случай? Пусть так. История искусства многим обязана этим самым счастливым случаям.

параметры цепи совпадут с частотой питающего напряжения, колебания тока многократно возрастут. Это — электрический резонанс.

Как ни различны физически оба эти явления, но дифференциальное уравнение для механического и электрического резонанса одно и то же.

Существует несколько методов для решения дифференциальных уравнений. Но только в немногих случаях инженеры могут ими воспользоваться: вычислительные трудности обычно таковы, что требуют знаний, опыта и настойчивости высококвалифицированного математика. Я помню, семнадцать лет назад, когда я был студентом Энергетического института, профессор с кафедры электрооборудования промышленных предприятий предложил нам рассчитать процесс разгона двигателя постоянного тока под нагрузкой. Долгие часы мы просиживали за чертежами, отыскивая приближенное решение с помощью грубых графических приемов.

Так было. Сегодня любой инженер или техник может решать сложные системы дифференциальных уравнений, даже если он основательно забыл институтскую премудрость. Инструмент для этого — электронные моделирующие установки.

Но всегда ли нужно исследовать переходные процессы с помощью дифференциальных уравнений? Можно ли вообще обойтись без высшей математики?

Например, построить уменьшенную модель машины, механизма и всесторонне испытать ее в лаборатории, — чтобы получить нужные данные.

Что же лучше —

КОНСТРУКЦИИ ИЛИ УРАВНЕНИЯ?

На Волге, у Жигулей, еще кипела стройка: земснаряды намывали плотину, экскаваторы вгрызались в грунт, самосвалы развозили бетон. Линию электропередачи Куйбышев — Москва инженеры еще только наносили на листы ватмана. Но в Московском Энергетическом институте научные сотрудники уже проверяли, как работают аппараты релейной защиты и регуляторы возбуждения при различных режимах работы линии и гидростанции. Включались гидрогенераторы, изменялась нагрузка станции, устраивались короткие замыкания.

Станцию заменили небольшим, но настоящим гидрогенератором. Линия электропередачи представляла собой набор сопротивлений, конденсаторов, катушек.

Электрические параметры выбирались так, чтобы основные процессы в макетной системе протекали так же, как и в реальной, но в уменьшенном масштабе.

Конструктор самолетов может узнать многие характеристики (до 250 тысяч числовых данных!) своей машины задолго до того, как она в первый раз поднимется в небо. Точная модель будущего воздушного корабля испытывается в аэродинамической трубе. Неважно, что маленький самолетик не имеет двигателей, — мощные вентиляторы создают в трубе такие же условия, какие могут быть в полете. Асуанская высотная плотина впервые была воздвигнута не на берегах Нила, а в Москве, в научно-исследовательской станции института «Гидропроект». На макете проверялись важнейшие технические решения, на нем провели «генеральную репетицию» перекрытия великой африканской реки. В частности, выяснилось, не будут ли при этом забиты песком напорные туннели, пробитые в Асуанском граните.

Линия электропередачи, собранная на лабораторных стендах; самолет, подвешенный в аэродинамической трубе; миниатюрная Саад-Аали, обтекаемая водой из московского водопровода, — все это примеры физических моделей.

Природа модели и объекта во всех этих случаях одинакова, и потому удается глубоко изучить исследуемые явления.

Но, с другой стороны, физическое моделирование имеет и недостатки. Макеты сложных машин, например котлов, стоят очень дорого. Но как только бывает нужно изменить тот или иной параметр, приходится выполнять трудоемкую переделку, либо вообще заменять старую модель новой.

Вот почему в последние годы все шире внедряется в практику математическое моделирование, то есть такое, когда оригинал и макет связаны между собой только общими дифференциальными уравнениями. «Поразительная аналогичность» этих уравнений дает возможность на одной и той же моделирующей машине изучить самые разнообразные явления.

Взлетает самолет — и так же, как в жизни, меняется путь воздушного корабля, в электронных блоках модели пропорционально растет электрическое напряжение. Инженер с помощью рукояток на пульте машины изменяет коэффициенты, и снова «взлет», но уже при совершенно других условиях.

Новая схема набора, по-другому соединяются друг с другом с помощью шнуров на коммутационном поле блоки моделирующей машины. Теперь прыгающий зеленый зайчик на экране осциллографа показывает, как работает гребная установка ледокола.

Научные сотрудники Института катализа Сибирского отделения Академии наук СССР, вместо того чтобы экспериментировать на дорогостоящих промышленных установках, обратились к услугам электронной моделирующей установки МН-14.

В течение нескольких дней они изучали процесс получения высших спиртов из окиси углерода и водорода. В результате выяснилось, что конструкция лабораторной установки неудачна. Промоделировав все возможные способы ведения процесса, они выбрали наилучший. И впоследствии испытания на укрупненной установке подтвердили, что МН-14 не ошиблась.

В этом же институте рассчитывался оптимальный режим получения дивинила из бутилена, позволяющий повысить выход дивинила в 1,7 раза и снизить стоимость получаемой продукции; исследовался синтез винилацетата—исходного сырья для производства многих пластмасс; синтез аммиака, через который лежит путь к получению азотной кислоты и азотных удобрений.

Есть у электронных моделей и еще ряд ценных качеств. Например,

БЫСТРОДЕЙСТВИЕ

их ограничивается лишь скоростью протекания тока по проводам. Как ни сказочно велика скорость работы современных цифровых вычислительных машин — сотни тысяч и даже миллионы операций в секунду, — им все равно не угнаться за моделирующими установками.

Не удивительно поэтому, что электронные модели применяются в самых ответственных местах, где счет идет на доли секунды. Локатор засекает цель, точные приборы определяют ее скорость и размеры, а на экране осциллографа в тот же миг появляется «точка встречи» — то место, где вражескую ракету ждет смертельное рандеву с ракетой-перехватчиком. Новый сигнал тревоги — и новые решения готовит для командиров огня моделирующее устройство.

Или еще одно свойство — почти из области фантастики: способность

РАСТЯГИВАТЬ ИЛИ СЖИМАТЬ ВРЕМЯ.

В научном кино широко используется замедленная и ускоренная киносъемка. Так, снимая замедленно рост цветка, можно затем на экране за несколько минут увидеть то, что в природе происходит за много дней. Наоборот, с помощью сверхскоростной съемки ученым удается исследовать такие быстрые процессы, как, например, взрывы. Тот же самый принцип «растягивания» или «сжатия» времени применяют и в электронных моделирующих установках. Очень быстрые процессы можно изучать в многократно замедленном темпе, если соответствующим образом изменить время работы особых устройств — так называемых интегрирующих усилителей. Та легкость, с которой моделирующие установки справляются с «деформацией времени», открывает новые возможности для инженеров, управляющих сложными производственными процессами. Ведь они могут, решая уравнения своей системы в «сжатом» масштабе времени, перебрать массу вариантов и выбрать из них лучший. Они получают возможность как бы заглянуть в будущее, «прокрутить» поведение системы в ускоренном темпе.

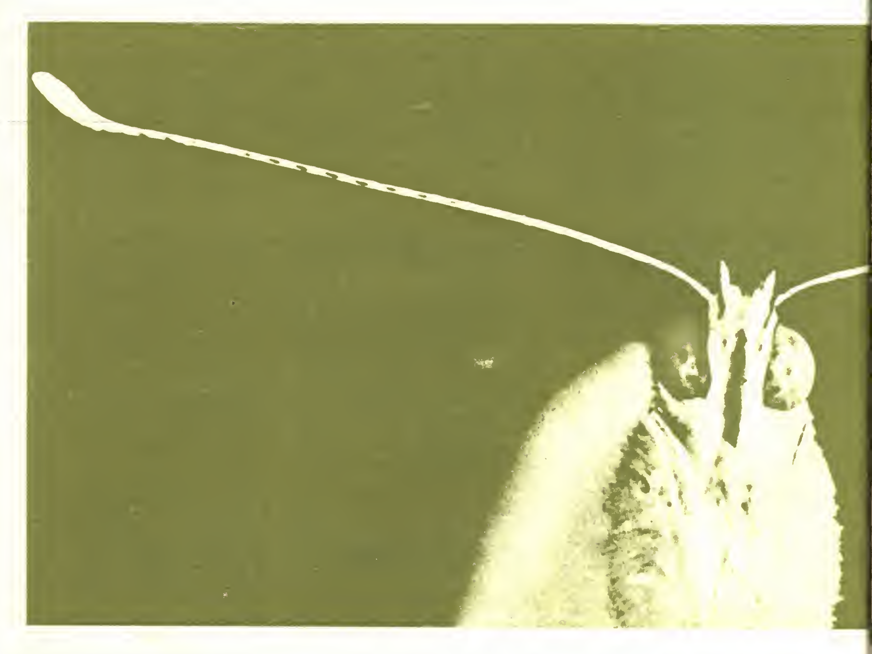
РАНЬШЕ,

лет десять тому назад, моделирующие установки были лишь в университетах и крупных научно-исследовательских институтах.

СЕГОДНЯ

почти в любом конструкторском бюро, лаборатории, институте можно увидеть обвешанные причудливой паутиной проводов коммутационные поля, а рядом — мерцающие экраны осциллографов, на которых появляются кривые — искомые решения дифференциальных уравнений.

Наша промышленность выпускает много самых разнообразных моделирующих устройств: МН-14, ЛМУ-5 и другие. МН-7 легко размещается на письменном столе, МН-17М — одна из самых последних машин — занимает большую комнату. Но каждая из них — предмет первой необходимости для инженера наших дней. Такой же, каким полвека назад для его коллеги была логарифмическая линейка.



ГДЕ ЭТА ПРОСЕКА, ГДЕ ЭТОТ ДОМ?

Н. РОМАНОВА

Бабочка села иа цветок, н цветок наклоиился. Бабочка качнулась вместе с цветком влево, потом вправо. Бабочка качается иа цветке, как иа качелях. Длинный, тонкий изогнутый хоботок она то опускает внутрь цветка, то выиимает.

Десять тычинок выстроилнсь в ряд по кругу. Пыльца с тычинок осыпает бабочку со всех сторон н от этого голова у бабочки, и брюшко, и лапки становятся желтыми.

Разные бывают цветки. Бабочка любит цветки с открытымн во все стороны лепестками, чтобы сесть на цветок и видеть, что происходнт вокруг. А бывают такие цветкн, у которых есть крылечкн и крыша. Сядешь на крылечко, голову надо просунуть под крышу, а крылья снаружи остаются. Пчеле хорошо. Она маленькая — вся под крышей умещается. Ее снаружи не видно, только слышно, как цветок жужжит.

Иногда в цветках между лепестками ползают крохотные, вертлявые трнпсы. Их так много, что куда ни опустит бабочка хоботок, всюду на них иатыкается. Они быстро взбираются иа хоботок и щекочут его. И никуда от этнх трипсов не денешься, потому что здесь в цветке они полиоправные хозяева — здесь их дом. А где дом у бабочки?

У каждого насекомого есть свой дом. У муравья дом — муравейиик, у паука — дом из паутнны. А у бабочки?

Жарко. В солнечном луче роятся мошки. Целая туча мошек. Бабочка ие огибает их. Она летнт прямо «иа тучу». Прорезает ее иасквозь. И вот за бабочкой уже черный шлейф из мошек. Мошки летят за бабочкой, пытаются ее догиать, ио напрасно. Бабочка быстрее летит, чем мошкн.

Перелетев через широкую дорогу, бабочка оказывается иад узкой, уходящей в кусты тропиикой. Здесь тень. Здесь ие так жарко. Бабочка летнт иад тропннкой между кустамн. Все ближе и блнже смыкаются кусты над тропиикой. И все иниже и иниже пряходится лететь бабочке. Вот ветвн вверху уже совсем сомкнулясь и закрыли небо. И вдруг бабочка со всего размаху натыкается иа какую-то тонкую липкую преграду. Судорожио бьются ее крылья о паутнну. Паутиия становится блестящей, сверкающей от чешуек, которые сыплются с крыльев бабочки. А крылья делаются совершенно прозрачиыми, как стекло.

Над бабочкой в правом углу иапряженно застыл огромный паук-крестовнк. Ои ждет. Ждет, когда бабочка совсем запутается. Но бабочка вдруг освобождает крылья от паутнны и повисает иа двух заднях лапках. Еще одии рывок, и она взлетает в воздух. Ее задиие лапки остаются на паутиие.

Поляна. На поляне миожество желтых цветков. Над цветами летают бабочкн. Их тоже много. Оии садятся то иа один цветок, то на другой. Сев на цветок, бабочкн раскручнвают свои хоботки, которые при полете у иих свериуты в спираль. Раскручивают н опускают в цветок. Бабочки пьют нектар н переносят с цветка иа цветок пыльцу. Много на поляне цветов. Все оия раскрыли лепестки, все оии вытянули свои тычинки, все ждут бабочек. А если не прилетнт бабочка и ие сядет иа цветок? Что тогда? А тогда вполне возможно, что и ие родит этот цветок семечка. Не родит и завянет, погибнет просто так, без пользы. Но бабочек много и оии лишь несколько секунд сидят на каждом цветке. Сядут, втянут в себя «иектар» и дальше, на другой цветок. А вот на одном цветке бабочка сидит уже целых пять минут. У этой бабочки не хватает двух лапок. У этой бабочки крылья помяты и порваиы, а иа крыльях уже нет прежнего рнсуика. Да, оиа была красивой бабочкой. Матово-белой, с круглыми пятнами иа крыльях. Вокруг много летает бабочек, ио все оии ие такие, какой была она. Все оии желтые с красиой каемкой.

Перелетая с цветка иа цветок, бабочкн встречаются, кружатся одна возле другой. А иногда встречаются сразу три бабочки, тогда они кружатся втроем. К белой бабочке с разорванными крыльями иикто не подлетает. Даже летая совсем рядом, оин не обращают иа нее иикакого внимания. Она белая, а оии кирпично-красные. А где же иайти такую белую бабочку, как она? С такимн же черными круглымн пятнами, какие были у нее? Может, и ие встретнт никогда оиа такой бабочки. Теперь она пло-



хо летает. Теперь у нее изорваны крылья и нет двух лапок. Только усики остались прежние. Усики у бабочки словно сплетены из двух проволок, черной и белой, и оканчиваются желтой луковицей.

А еще у нее остались прежние глаза. Удивительно красивые глаза. Большие, круглые, с зеркальной поверхностью. Внутри глаз шестиугольной звездой расположились шесть черных кружков, и седьмой кружок в центре. Кажется, что кружки не внутри, а где-то вне глаз, а в глазах лишь отражены, как в зеркале. И поэтому кажется странным, почему же больше ничего не отражено в этих глазах: ни трава, ни цветы, ни деревья.

К поляне ведут много дорог. И вдруг над одной из них показалась бабочка. Она такая же белая, как та, что сидит на цветке на поляне. Только черные пятна у нее с нижней стороны крыльев. Она летит прямо на поляну. Она не виляет зигзагом, как это очень часто делают бабочки. Она не садится на цветы, не обращает внимания ни на одну из кирпично-красных бабочек. Она прямо летит к белой бабочке на цветке. Подлетела и согнала ее с цветка и погнала вверх. Вот они уже выше кустарников, выше берез, выше самой высокой сосны. Впереди остались только белые курчавые облака. На их фоне бабочек не видно. Никто здесь не видит бабочек: ни муравей, ни паук, ни другие бабочки, ни человек. Никто...

Вы думаете, это случайно, что наши бабочки встретились? Нет, не случайно. Самец бабочки за километр узнает самку по запаху. И летит к ней.

Ель, сосна, береза. Нет, все это не то. А вот и поле. И на поле — капуста. Большая, тугая, треснувшая от сока. Человек бы сорвал такой кочан и отнес своим детям. А бабочке этот кочан для ее детей не нравится. Он для бабочкиных детей недостаточно сладкий, недостаточно сочный. С одного кочана на другой перелетает бабочка, пробует капусту передними лапками. Передние лапки у бабочки чувствуют вкус. И не просто чувствуют, а чувствуют наитончайшим образом. Вкус у бабочки развит в двести, триста раз сильнее, чем у человека. Долго будет летать бабочка над полем, долго будет выбирать капусту, самую сладкую, самую вкусную. А когда выберет, сядет на нижний зеленый лист и отложит желтые, крупные ребристые яйца.

Ветер прошелестел по листьям, и шелест получился мягким, чуть слышным. А вот на ветке два сухих листа. Как бумага сухих. Но они такие маленькие и вдобавок еще порванные. Так что шума здесь тоже не произведешь. Да это и не листья. Это высохшие крылья мертвой бабочки. Бабочка умерла прямо на ветке, вцепившись в нее лапками. Так она тут и сидит. Мертвая.

Сильный ветер рванул ветку и сорвал бабочку. Снова бабочка в воздухе! Снова она летает!

Не было у бабочки дома. Домом для нее было каждое дупло, каждая удобная веточка, каждая шелковистая травинка, каждый душистый цветок. Да и зачем этой бабочке дом, если живет она только дней шестнадцать. И если за шестнадцать дней надо узнать мир.

ЭЛЕКТРОННЫЙ МОЗГ ОШИБАЕТСЯ

Наш журнал уже знакомил читателей с этой занятной историей.

Рассказывают, что некий канадец, вернувшись домой из длительной поездки, нашел у себя в почтовом ящике счет за электроэнергию в сумме 0 долларов и 0 центов. По понятным соображениям он отнюдь не заторопился внести эти деньги в банк. Но вскоре почтальон принес предупреждение: если, мол, не уплатите по счету, отключим электричество. И эта бумажка осталась без внимания. Однако спустя некоторое время свет и в самом деле отключили. Хозяин дома пошел в правление компании и поднял шум: что за глупые шутки? Разобравшись во всей истории, компания принесла ему глубокие извинения. Виновата во всем была электронно-счетная машина...

Но чаще бывает, что ошибка «электронного мозга» влечет за собой более неприятные последствия. В той же Канаде одна машина, выдавая студентам стипендии, допустила перерасход около полутора миллионов долларов. В США из-за ошибки машины некий подписчик получил 15 тысяч экземпляров одного номера журнала. Оживленные споры среди американских юристов вызвал случай в банке города Монтгомери. Один из вкладчиков банка, некто мистер Таггард, получил от машины извещение о том, что на его счете лежит 43 498 долларов. Это его весьма удивило, поскольку он сам оценивал свои сбережения гораздо скромнее: полагал, что у него около 200 долларов. Живя по заповеди «не зевай», мистер Таггард немедленно изъявил желание получить все деньги со своего счета. И что вы думаете: получил! Потом оказалось, что машина перепутала его счет со счетом городской электростанции. Когда это всплыло, мистер Таггард сделал вид, что он безмерно поражен. У него и в мыслях не было, что «электронный мозг» способен ошибаться. Что же касается денег, то их он истратил. О, конечно, он вернет банку ошибочно полученные деньги, но — не сразу. Скажем, будет выплачивать по доллару в неделю. Рад бы и больше, да не может.

Правление банка, разумеется, подало на него в суд. Но чем кончится этот процесс, трудно сказать.

Ошибки «электронных мозгов», как правило, вызываются недосмотром при составлении программ либо неполадками в схеме машины. Но и тут бывают курьезные исключения. Одно из них связано с именем Фрэнка Хардерена. Будучи крупным специалистом по вычислительной технике, он с 1952 по 1960 год руководил отделом математических расчетов в одной из крупнейших маклерских фирм США. Используя свое служебное положение, Хардерен «оттяпал» у фирмы почти четверть миллиона долларов. В течение 8 лет он регулярно увеличивал итог своего частного счета в финансовом отделе фирмы, «подправляя» соответствующим образом перфокарты. Долгое время никто из сотрудников фирмы не мог обнаружить эти злоупотребления, поскольку никто из контролеров не разбирался в «электронной бухгалтерии». Обман был раскрыт ревизией, которую поручили другой машине.

ВО ВСЕМ МИРЕ



Резерфорд. 1937 г.

ОТ АВТОРА: ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА «ЗНАНИЕ—СИЛА». НЕТ НУЖДЫ РАСТОЛКОВЫВАТЬ, КЕМ БЫЛ ЭРНСТ РЕЗЕРФОРД (1871—1937). О ВЕЛИЧИИ И ЗНАЧЕНИИ ТРУДОВ ОСНОВОПОЛОЖНИКА ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ УЖЕ МНОГО НАПИСАНО, НО ЕЩЕ ОЧЕНЬ МАЛО РАССКАЗАНО О ПОСЛЕДНИХ ГОДАХ ЕГО ЖИЗНИ.

1.

Был ли в его жизни час на рассвете, когда, проснувшись от внезапного сердцебиения, он подумал вдруг: «А жизнь-то, пожалуй, уже на исходе!?» Будь он поэтом, мы бы точно знали, был ли такой час. Но ученые редко делятся подобными самонаблюдениями. Однако летом 1934 года случилось утро, когда он мог и даже вынужден был сделать это открытие.

5 июля пришло из Парижа сообщение, что накануне скончалась Мария Кюри.

Она погибла не от несчастного случая — от злокачественной анемии. Она погибла от непрерывного переоблучения — от катастрофы, длившейся десятилетия. Она умерла от жизни. От той, которой жила.

А разве он жил другой жизнью?

Правда, никогда он не делал десяти тысяч перекристаллизаций радиевых препаратов. Так, может быть, поэтому радиация его пощадила? Но кто взялся бы утверждать, что пощадила? Как говаривали в сложных обстоятельствах его докторанты из России, «еще не вечер».

А в том-то все и дело было, что уже пришла мысль: а может, это и его, резерфордов, вечер?.. Она, только что ушедшая и столько значившая в его научной судьбе, была всего на три года с лишним старше. Ей исполнилось шестьдесят шесть. Так, может, это и его предел — шестьдесят шесть? Шестьдесят шесть? Тогда всей его жизни только и осталось, что на эти самые три года с лишним...

Так ли думал он, или как-нибудь иначе, но некролог для лондонского журнала «Природа», посвященный Марии Кюри, он писал с тягостной медлительностью, точно примерял текст для себя: «Она была неутомимым тружеником и никогда не чувствовала себя счастливей, чем в минуты дружеского обсуждения научных проблем...». Он вспомнил время, когда с честолюбивой ревностью прислушивался к скрипу ее уключин. Давно миновала та неистовая пора великой радиоактивной регатты на рубеже прошлого века и нынешнего, когда чуть ли не каждый месяц они наперегонки открывали нечто новое и важное в области радиоактивных явлений. И хорошо сознавая, что едва ли он говорит правду, сэр Эрнст назвал ее кончину «безвременным уходом».

Скрип уключин...

Гонки на реке...

Да, теперь уж этот образ тридцатипятилетней давности не пришел бы ему в голову, появись у него нужда рассказывать девяностолетней матери, как движутся ныне его исследовательские дела.

Двигались эти дела заведенным чередом — с привычной напряженностью и в привычном темпе И, по-прежнему, на всех трех этажах Кавендишевской лаборатории то тут, то там раздавалось его жесткое: «Какого дьявола вы все топчитесь на месте, когда же будут результаты!» Но теперь такое рычанье все чаще бывало безадресным педагогическим внушением «на всякий случай». Или все чаще так воспринималось оно его мальчиками, начавшими понемногу терять страх божий. По мнению Петра Леонидовича Капицы, в этих привычных резерфордовских понуканьях действовал теперь уже просто условный рефлекс: видя работающего человека, старик не мог не подстегнуть его.

...Как-то во время забастовки строителей кавендишевцам понадобился каменщик для подготовки одного эксперимента. С трудом найденный мастер скоро, однако, заявил, что отказывается работать: мимо него уже дважды проходил какой-то джентльмен — высокий, представительный, лет под шестьдесят, с толстым голосом, — и оба раза начальственно спрашивал его, мастера, когда же он возьмется за дело по-настоящему и д ведет работу до конца! Каменщик был не на шутку уязвлен. А сэр Эрнст ко всеобщему изумлению уверял, что вообще не говорил ему ни слова... Эта машинальность в реакциях, или автоматизм привычных поступков, бывали свойственны Резерфорду и прежде. Но прежде то бывало признаком деятельной сосредоточенности, и только, а теперь — еще и наступающего старчества.

Словом, работа шла, исследования продолжались, и все было вроде бы, как прежде, но в гонках он больше не участвовал. На реке, где когда-то его одиночка и двойка супругов Кюри были чуть ли не единственными лодками, теперь не счесть было гребцов, и скрип уключин доносился отовсюду. Однако теперь к этой неумолчной музыке чужого успеха он прислушивался лишь с прежним глубоким вниманьем, но без прежней благой и суетной жажды первенства.

И с некоторых пор сделалось так, будто исследовательское счастье — не повседневное, общедоступное, разменное, а праздничное, резерфордское, громадное счастье — стало обходить стороной Кавендишевскую лабораторию. Словно вдруг перестал он быть «мальчиком, родившимся с серебряной ложкой во рту»!

С некоторых пор... — точнее такие недоказуемые вещи не датируются.

2.

Если угодно, начало этой кавендишевской несчастливости можно отнести ко времени открытия искусственной радиоактивности Фредериком и Ирэн Жолио-Кюри.

Как только стало известно содержание доклада на эту тему, представленного ими 15 января 1934 года в Парижскую академию, Резерфорд сразу откликнулся радостным письмом:

«Я в восторге от Ваших опытов. Поздравляю Вас с проделанной работой, которая позднее приобретет огромное значение».

Испытал ли он, кроме восторга, недовольство собой? Неизвестно. Но основания для этого были существенные. Он ведь всегда полагал, что искусственное возбуждение радиоактивного распада атомов возможно. И всегда хотел сам доказать это. Да вот не умудрился. И мальчики его не умудрились. Отчего же?

Через 12 лет Джон Коккрофт — один из выдающихся учеников Резерфорда — объяснил:

«...мы засекали частицы либо с помощью сцинцилляционных экранов, либо с помощью счетчиков, непригодных для регистрации бета-лучей».

А искусственно-радиоактивные элементы Жолио-Кюри как раз бета-лучи и испускали: положительные бета-лучи — позитроны! И стало быть, кавендишевцам попросту нечем было открывать такое излучение. Странно сказать, что в их распоряжении не было тогда простейших счетчиков Гейгера-Мюллера. И для подтверждения открытия французов им пришлось одалживать эти счетчики на стороне! Так что же — виной всему были служебные неурядицы с приборами? Хорошо, когда бы так. Но дело было глубже.

Через 17 лет Фредерик Жолио объяснил:

«...Резерфорду, как и другим пионерам в этой области знания, истинной радиоактивностью представлялась лишь та, что сопровождается испусканьем тяжелых частиц...»

Вот отчего не нашлось в Кавендише нужных счетчиков! Для тяжелых альфа-частиц, давних любимиц Резерфорда, с помощью которых открыл он в 1911 году существование самого атомного ядра, для обнаружения этих массивных осколков распадающихся атомов все нужное нашлось бы в Кавендише без промедлений. А для легких бета — не нашлось... Значит, виною всему был отнюдь не случай, а инерция мысли стареющего Резерфорда?

Да, конечно: если уж есть на свете что-нибудь, лишенное даже отдаленного эха случайности, так это бесшумная поступь неостановимого времени, старящего даже гениев, вместе с их убежденьями и пристрастьями.

Стоило только начаться новому эпохальному сдвигу и — покатилась лавина...

На исходе все той же зимы, в апреле 1934 года, сэр Эрнст снова должен был поздравлять с успехом других счастливчиков — на этот раз не французов, а итальянцев. «Мальчуганы Папы Римского» — тридцатитрехлетнего Энрико Ферми — открыли новый тип искусственно вызываемого распада атомов.

Этот распад возникал после нейтронной бомбардировки самых различных элементов и тоже был бета-радиоактивностью. Так, следовательно, и он тоже не мог быть обнаружен кавендишевцами? Нет, мог: хотя со времени открытия французов прошло всего несколько месяцев, Коккрофт уже работал на Фри-Скул-лэйн с нужными счетчиками, одолженными в бэйнбриджской лаборатории. Но чего-то иного не хватало.

Нужной настроенности, что ли?

Ею одолжиться потруднее было, чем приборами. Обычно такими вещами в неограниченных дозах снабжал своих мальчиков сам Резерфорд, однако тут он на роль вдохновителя не годился: от него ведь и исходила «не та» настроенность.

Испытал ли он хоть на этот раз недовольство собой? Снова — неизвестно. Но, по-видимому, нет. Как и в случае с Жолио-Кюри, он радостно и без промедления поздравил Ферми с успехом, едва тот сообщил ему о достижениях своей исследовательской группы. И один полушутливый абзац в резерфордском письме показывал, что писалось оно в совершенно безоблачном расположении духа:

«Я поздравляю Вас с Вашим успешным побегом из сферы чистой теории!.. Может быть, Вам будет интересно услышать, что профессор Дирак тоже занялся экспериментами. Кажется, это доброе предзнаменование для будущего теоретической физики!»

А вскоре — в конце июля — он со своей громыхающей доброжелательностью принимал на Фри-Скул-лэйн посланцев с улицы Панисперна: от Ферми приехали в Кавендиш Эмилио Сэгре и Эдуардо Амальди. Они привезли с собой подробную статью о римских опытах, и когда Сэгре спросил, нельзя ли опубликовать ее как-нибудь побыстрее, сэр Эрнст прогремел: «А зачем же я, по-вашему, был президентом Королевского Общества?!» Ему уже приходилось на своем долгом веку править английский язык немцев, датчан, русских, японцев, французов, поляков, южноафриканцев, голландцев, индийцев, ирландцев и, наконец, американцев и самих англичан. Теперь, кажется впервые, дошел черед и до итальянцев. Отредактированная Резерфордом та историческая работа появилась в «Трудах Королевского Общества» незамедлительно. А Сэгре и Амальди он оставил в Кембридже на всю вторую половину лета. Они работали вместе с молодыми кавендишевцами Весткоттом и Берге. Повторяли некоторые римские эксперименты. Проясняли один спорный случай ядерного взаимодействия. Строили гипотезы. Консультировались с кембриджским Папой.

Никто еще не понимал истинного механизма процессов, происходивших при нейтронной бомбардировке тяжелых ядер. Все и всем было внове. И хотя в Риме уже прошел такую бомбардировку уран, еще никому не мерещилось ни в дурном, ни в радужном сне все, что откроется за этой ядерной реакцией.

На нижнем фото: Резерфорд среди кавендишевцев (1932). Стоят: четвертый слева — Маркус Олифант, четвертый справа — Норман Фезер. Сидят (слева направо): Рэтклифф, Петр Капица, Джэмс Чадвик, Ладенберг, Дж. Дж. Томсон, Эрнст Резерфорд, Чарлз Вильсон, Фрэнсис Астон, Чарлз Эллис, Патрик Блэкетт, Джон Коккрофт.
Большие портреты: Резерфорд и Дж. Дж. Томсон следят за спортивными соревнованиями (Кембридж. Вторая полозина 30-х годов).
В центре: Тринити-колледж (Кембридж).
Маленькое фото наверху: Резерфорд в Кембридже с внучкой Элизабет и внуком Патом.

Д. ДАНИН

В КОНЦЕ ПУТИ

3.

...Первый атомный костер на теннисном корте университетского стадиона в Чикаго, уже достаточно мощный, чтоб вскипятить чашку чая.

...Первая атомная вспышка в пустыне Аламогордо, уже достаточно яркая, чтобы заставить на мгновение прозреть слепую девушку в Альбукерке.

...А потом — десятилетья тревог и надежд трехмиллиардного человечества.

4.

Тогда, в 34-м году, никто еще не думал о таких вещах и не мыслил такими масштабами. И меньше всего помышлял о подобной судьбе для своего детища — ядерной физики — сам Эрнст Резерфорд.

На вопрос о сроках технического овладения атомной энергией Эйнштейн в те времена отвечал: «Через сто лет!» Резерфорд вообще не назначал сроков. Он не любил самой мысли, что этот успех может оказаться достигнутым в исторически обозримое время. Он издавна сознавал опасности, связанные с такой перспективой. Еще в 1916 году — в разгар первой мировой войны — он сказал в одной из своих публичных лекций, как о счастье для человечества, что метод эксплуатации ядерных сил пока не открыт. И добавил:

«...лично я очень надеюсь, что это открытие и не будет сделано до тех пор, пока Человек не научится жить в мире со своими соседями».

Вообще-то говоря, он был совсем не оригинален в этом своем антиатомном гуманизме. Точно так же думал Пьер Кюри. И Эйнштейн говорил почти те же слова. И Вернадский. И многие-многие другие великолепные люди. Удивительно лишь, что им, столь проницательным и знающим толк в человеческой истории, не приходила в голову противоположная идея: так как атомный век неизбежен, — не может укрыться от постижения доступное постижению! — то не лучше ли ускорить приход этого века, ибо всего вероятней, что только тогда человек и научится жить в мире со своими соседями, когда от кровавых притязаний его будет удерживать неустранимая мысль о собственной гибели?! Атомный век в этой своей ипостаси обещал впервые неумолимо материализовать библейскую угрозу: «поднявший меч от меча погибнет!».

Но в конце-то концов резерфордово неверие в то, что отыщется ключ к неистощимому кладезю ядерной энергии, основывалось не на философических размышлениях. Его ученик и младший друг Капица объяснил это неверие застарелой нелюбовью Резерфорда к техническим проблемам. Эта нелюбовь переходила даже в предубеждение.

«...поскольку работа в области прикладных наук обычно связана с денежными интересами... Он неизменно говорил мне: «Богу и Маммоне служить одновременно нельзя».

Так или иначе, но резерфордово неверие в атомную энергию было столь глубоким, что он, по словам другого его ученика и младшего друга, австралийца Маркуса Олифанта, решительно отказывался тратить силы и время на какие бы то ни было попытки подступиться к решению атомно-энергетической задачи. «Он не только не советовал, но прямо запрещал мне браться за искания в этом направлении!» — рассказывал в 1965 году Олифант. И по интонации недоговоренности да еще по светлой улыбке Олифанта было ясно, что в памяти его ожила вся свежесть и прелесть крепких выражений, в каких шеф высказывал ему это свое директорское вето.

А между тем тогда ведь шла уже середина тридцатых годов!

И то неверие Резерфорда было крупнейшим поражением его беспримерной интуиции, не знавшей поражений на протяжении почти полувека. И не мудрено, что вся драматическая эпопея рождения атомной энергии прошумела вдали от ученой обители того, кто впервые понял и расщепил атом...

Все решающие этапы этой эпопеи — все теоретические заблужденья и все откровения эксперимента, неожиданное благо замедления нейтронов, трансурановые иллюзии, чудо деления ядер, надежды на цепную реакцию — все, все прошло мимо знаменитой лаборатории в тихой улочке старинного Кембриджа. И словно бы лишь затем, чтобы все-таки не до конца обездолить и не до конца пощадить Резерфорда перед лицом будущих поколений, судьба подослала к нему летом 34-го года двух участников первой еще всевняной нейтронной бомбардировки урана: сами того не подозревая и ничего не ведая о завтрашнем дне, молодые итальянцы символически приобщили Резерфорда к началу начал наступающей ядерной эры.

Впрочем, увидеть свою встречу с Сэгре и Амальди в таком многозначительном ракурсе сэру Эрнсту уже не удалось. Первый атомный реактор Энрико Ферми запустил лишь в 1942 году — через пять лет после его смерти...

5.

Что-то, право же, случилось — то ли с миром вокруг, то ли с ним самим. Долго никто ничего не замечал или не придавал значенья замеченному — ни он сам, ни окружающие. Но, что-то произошло...

Смешно было бы сказать или услышать:

— Серебряная ложка затерялась!

А она, право же, затерялась...

Запропастилась, — может, износилась? — рубашка, в которой родился он шестьдесят с лишним лет назад.

Затерялась ложечка — запропастилась счастливость. Или отправилась к другим?

Как угодно, да только и в самом деле ушло его непреходящее везенье. Ушло, не предупредив и не пообещав когда-нибудь вновь вернуться. (Да ведь для «когда-нибудь» уже и времени-то не оставалось!). Счастливость ушла с той незаметностью, с какою тают календари и мелеют реки. Ушла, как уходит жизнь. Как уходят силы, чутье, отвага.

Так затерявшаяся серебряная ложечка не знак ли просто того, что это все и уходит? Только это! Сила, чутье, отвага... И стало быть — нет на свете ни счастливости, ни избранности, ни везенья, а есть только все это, однажды и надолго соединившееся вместе.

И не потому ли везенье — как вязанье: рвется ниточка, всего одна, а начинает ползти, распускаться целое.

6.

«Ученики заставляют меня оставаться молодым», — любил говорить он.

Первым из старой резерфордской гвардии оставил Кавендиш Патрик Блэкетт.

Он покинул Кембридж еще в 1933 году, вскоре после своего тогдашнего триумфа: открытия в ливнях космических частиц электронно-позитронных пар.

Отчего распростился он с Фри-Скул-лэйн?

Даже там, в «Питомнике гениев», как называли Кавендишевскую лабораторию, он выделялся яркой индивидуальностью и решительной независимостью характера. В нем ощущалась сильная личность. Так, может быть, ему стало тесно рядом с Резерфордом? Или Резерфорду стало тесно рядом с ним? Одни кавендишевцы полагают, что этого рода вопросы, к сожалению, не лишены смысла и нуждаются в ответе. Другие — безоговорочно отвергают всякие подозренья, будто у сэра Эрнста хоть когда-нибудь могли возникнуть ревнивые чувства к человеку сходной с ним силы духа. И убедительно приводят в пример его глубокую, ничем не омрачавшуюся двадцатипятилетнюю дружбу с великим Нильсом Бором.

А, может быть, все произошло совершенно обычно: попросту подошли для Блэкетта критические годы — до сорока оставалось совсем немного и пора было самому становиться шефом...

Как бы то ни было, но в 33-м году Патрик Мэйнард Стюарт Блэкетт обосновался в Лондоне — в Беркбэк-Колледже — и начал создавать свою собственную интернациональную школу физиков-атомщиков. (С годами ему предстояло занять былое резерфордово кресло в Манчестере, а в наши дни — и президентское кресло в лондонском Королевском Обществе).

А тогда, в 30-х годах, с его уходом образовалась в Кавендише одна из первых незаполнимых пустот.

Потом, в 34-м году, отбыл на родину — в Ирландию — тезка Резерфорда Эрнст Томас Уолтон, за два годы до этого в содружестве с Коккрофтом впервые расщепивший атомное ядро с помощью протонной бомбардировки. Молодого ирландца ждали в Дублине.

И это тоже был урон. И тоже ощутимый.

А еще через год — в 1935-м — уехал знаменитый первооткрыватель нейтрона Джэмс Чадвик. «Ваш печальный Джимми», — как стал он позднее подписывать письма друзьям. Но в ту пору он, подобно Блэкетту, был в расцвете сил. И беспечально отправился профессорствовать в Ливерпуль, дабы основать там, по выражению Коккрофта, «ливерпульскую ветвь резерфордской школы».

Уехал и его давний друг, бывший артиллерийский офицер, которого он, Чадвик, превратил в физика — Чарлз Эллис. И, разумеется, тоже ради самостоятельной профессуры. Прибежищем Эллиса стал лондонский Кингс-Колледж.

И Олифант... И Маркус Олифант — последняя привязанность Резерфорда... В 37-м, в год смерти шефа, он покинул Кавендиш и сделался профессором в Бирмингеме.

Но во всем этом каждый раз не было, в сущности, ничего сверхобычного: разве не затем и становятся птенцы крылатыми, чтобы в один прекрасный (или злополучный) день улететь из родительского гнезда в свое собственное будущее? Да и сколько раз уже доводилось Резерфорду провожать своих мальчиков в дальнюю дорогу! И в Монреале провожал он их. И в Манчестере провожал. И здесь, на кембриджской земле, — тоже. И всякий раз в этом бывало его маленькое торжество. Или — большое. Торжество учителя. Или отца.

Так что же изменилось? И вправду ли изменилось что-то?

Изменилось, изменилось... И безусловно вправду.

И всего отчетливей ощутилось это, когда Кембридж покинул Петр Капица.

7.

...А дальше произошло то, чего никак не ожидали даже кембриджские ветераны. Резерфорд согласился продать России уникальное оборудование Монд-лаборатории! Больше того, он заставил и Кембриджский университет и Королевское Общество снять все возражения против этой акции, тоже в достаточной степени уникальной!.. («Если Магомет не может прийти к горе, пусть гора придет к Магомету!» — сказал по этому поводу Ив.)

Из Москвы с торгово-дипломатической миссией ездил в Лондон наркоминделец Филипп Рабинович. В Москву приезжали Поль Дирак и профессор Тринити-колледжа профессор Эдриен. И в 1935 году состоялась одна из самых миролюбивых международных сделок. Англия получила громадную сумму—30.000 фунтов стерлингов,—щедро покрывшую все многолетние расходы Кембриджа и Лондона «на Капицу». А

затем Джон Коккрофт принялся за отправку в Советский Союз всей капицевской аппаратуры для работы со сверхсильными магнитными полями и сверхнизкими температурами.

8.

...Воображению рисуется массивная, уже чуть сутуловатая фигура Резерфорда, молча наблюдающего из окна своего кабинета, как через широко распахнутые двери Монд-лаборатории выносят во двор деревянные ящики с символическими черными рюмками на торцах — «не переворачивать!» Светлыми своими, как встарь еще проницательно-пристальными, но уже тускнеющими — ничего не поделаешь! — тускнеющими уже глазами смотрел он сверху на это невероятное для него зрелище.

Небывалое, немыслимое! Всегда в его лаборатории — и в Монреале, и в Манчестере, и здесь, в Кембридже, — что-нибудь привозили и никогда из них ничего не увозили. Он расстраивался до приступов чернейшей мрачности, когда по чьей-нибудь небрежности выходил из строя заурядный приборишка. Он, широкая натура, становился в лабораторных делах диккенсовским скопидомом. Ворчуном. Ревнивцем.

А теперь он стоял у окна и молча смотрел, как увозят от него первоклассный исследовательский инструментарий. Увозят далеко и навсегда! И с его собственного благословения.

Да, с его собственного благословения. И то был не минутный порыв, а хорошо обдуманный шаг.

Долг научного отцовства? Конечно.

Голос дружеской любви? Наверняка.

Стремленье вдохновить удрученного ученика? Безусловно.

И, наконец, трезвый довод: никто не сможет извлечь из этого инструментария больше, чем его автор — Капица.

И еще... Неужели было что-то еще? Неужели всего перечисленного не хватало, чтобы без колебаний сделать этот небывалый и вместе с тем хорошо обдуманный шаг? Может быть, и хватало (с романтической точки зрения, вполне хватало), но был тут еще один мотив — земной до очевидности и беспощадный.

Ему уже не нужно было то, с чем он расставался!

Поздно было на шестьдесят пятом году копить добро впрок, рассчитывая, что кто-нибудь из его мальчиков превратится в нового Капицу. И уж совсем поздно было самому отправляться в дорогу по капицевским неведомым маршрутам...

ВО ВСЕМ МИРЕ ● ВО ВСЕМ МИРЕ ● ВО ВСЕМ МИРЕ ● ВО ВСЕМ МИРЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОСТИ

Врачи и биологи давно уже подметили, что из живых хрящей и сухожилий может возникнуть костное вещество, если они длительное время подвергаются растягивающим напряжениям. Хирурги Э. Бассетт и Т. Руби из Колумбийского университета высказали предположение, что при этом в хрящевой ткани возникает разность электрических потенциалов. Когда хрящевая ткань не напряжена, положительные и отрицательные электрические заряды в ней равномерно распределены — ткань электрически нейтральна. Но если носители зарядов сдвигаются друг относительно друга в результате напряжения ткани, то местное выравнивание зарядов исчезает — возникает небольшая разность потенциалов. Она способствует тому, что электрически заряженные ионы кальция, находящиеся в тканевой жидкости, проникают в хрящевую ткань — благодаря этому постепенно образуется костное вещество.

Чтобы проверить свою гипотезу, хирурги удалили из передних лап двух молодых собак часть лучевой кости длиною около двух сантиметров. Чтобы из костного мозга и окружающей мускульной ткани не могло образоваться новое костное вещество, концы костей были отделены от них мембраной из пластмассы. И, несмотря на это, через три-четыре недели прорезы в кости заполнились мягкой, но очень густой и волокнистой хрящевой тканью. В течение последующих месяцев эта вновь образовавшаяся хрящевая ткань затвердевала и через десять месяцев кальций превратил ее в нормальное костное вещество, ничем не отличавшееся от неповрежденных частей кости. Примечательно, что во время всей фазы затвердевания в хрящевой ткани существовала разность потенциалов, которую удавалось измерить.









Рис. А. ШЕРВИНСКОЙ

СПУТНИКИ И БИОЛОГИЯ

Микроминиатюризация радиоаппаратуры открыла перед биологами неслыханные дотоле возможности. Отныне они не только кольцуют птиц и рыб, но и снабжают китов, дельфинов, медведей и других крупных животных индивидуальной радиоаппаратурой. Миниатюрные передатчики позволяют следить за миграцией животных, раскрывать законы их жизни. Однако передатчики эти весьма маломощны, и, чтобы принять их сигналы, приходится идти на всякого рода ухищрения: поднимать антенны в воздух на шарах-зондах, самолетах. Только так удается обеспечить уверенный прием сигналов на больших расстояниях. Но и авиация, и воздушные шары — не слишком надежные помощники: их работоспособность в значительной степени определяется погодой. Это заставило биологов обратиться за помощью к исследователям космоса. На искусственных спутниках Земли предполагают установить приемную аппаратуру, которая будет не только принимать сигналы «звериных» передатчиков, но и определять их координаты. Таким образом, удастся охватить сетью слежения весь земной шар, не исключая гигантских пространств морей и океанов.

ПЛУГ ИЛИ ГЕРБИЦИДЫ?

Нужно ли пахать землю? Этот вопрос пытается решить доктор У. Бун на научно - исследовательской станции компании «Импириэл кемикал индастриз» (Англия). Вместо пахоты д-р Бун уничтожает сорняки гербицидами — паракуатом и дикуатом. Эти вещества «съедают» зеленую массу растений, но нейтрализуются землей и становятся после этого безвредными. Гербициды уничтожают сорняки и перед севом культурных растений, и во время их роста и развития. Во втором случае требуются специальные машины для нанесения препаратов только в междурядьях. Как утверждает доктор Бун, применение гербицидов снижает затраты труда примерно в три раза, а кроме того, позволяет вести сев в самые лучшие сроки, так как делает его независимым от пахоты. Особенно удобны гербициды там, где в течение года можно снимать 2—3 урожая. Японские последователи д-ра Буна уже провели первые многообещающие опыты.

КАРМАННЫЙ РАДИОЛОКАТОР

Со словом «радиолокатор» у нас обычно ассоциируются громадные решетчатые антенны и фургоны, до отказа набитые радиоаппаратурой. Радиолокатор, о котором идет речь, как утверждают, самый маленький в мире. Он весит всего 900 граммов, но может обнаружить человека на расстоянии до 300 метров, а автомобиль или танк — даже в километре. Радиолокатору-малютке прочат большое будущее в армии, на транспорте. Полезно вспомнить, что самый маленький армейский локатор, стоящий на вооружении в США, весит 63 килограмма, а разработку радиолокатора весом в 4,5 килограмма одна из фирм сочла абсолютно невозможной.

ЛАЗЕРНЫЙ ГЛАЗ АСТРОНОМОВ

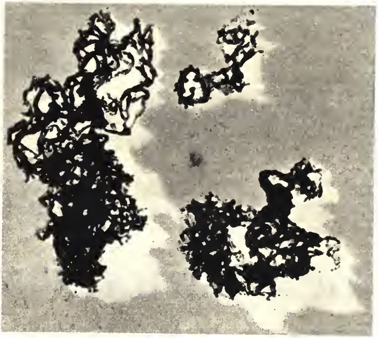
Движение звезд астрономы изучают обычно с помощью эффекта Допплера: чем быстрее удаляется звезда от Земли, тем ближе к красному концу смещены линии в спектре ее света. Но можно увидеть движение звезд и простым глазом. Для этого достаточно сделать две фотографии одного и того же участка неба — одну сегодня, а вторую лет через десять, и потом сравнить их. Быстро движущиеся звезды изменяют свое положение относительно менее быстрых, и мы сразу их заметим. Вернее — заметили бы. На фотопластинке тысячи звезд, и какие из них сместились больше, какие меньше,— можно узнать только после кропотливых измерений: английский профессор Льюис, например, отдал двадцать лет своей жизни исследованию лишь одного участка звездного неба.

Лазер придал подобной работе темпы, достойные века космоса. Тонкий луч лазера (именно лазера, потому что он чрезвычайно хорошо фокусируется) строчка за строчкой обегает одновременно оба негатива. Фотоэлементы, стоящие за ними, отмечают каждую звезду: звезды выглядят на негативах темными точками, и в это мгновение луч перекрывается.

Если на более позднем негативе положение звезды иное, чем на более раннем, моменты перекрытия луча совпадать не будут, и регистратор отметит «подозрительную» звезду. Вместо двадцати лет лазер справился бы с работой профессора Льюиса за полтора месяца.



Начало проявления кристаллов полутоновой эмульсии в мягком проявителе. Увеличение 100 тыс.



«Зерно» фотоэмульсии. Результат полного проявления. Оттенено в вакууме. Увеличение 125 тыс.



В фотографической кювете на чистом листе фотобумаги, побывавшем под увеличителем, туманно проступают контуры изображения, постепенно оно набирает силу, и вот уже в проявителе плавает готовая фотография, которой суждено подчас на очень долгие годы сохранить когда-то пойманный миг жизни. В первый раз каждый фотолюбитель наблюдал за рождением отпечатка с трепетным удивлением. Потом появилась привычка, удивление проходило. Черно-белой фотографией в наше время цветных, обратимых и других премудрых процессов уже никого не удивишь. И, наверно, для многих будет новостью: более чем за 120 лет существования фотоэмульсии, человечество до сих пор не выяснило до конца: как она все-таки чувствует свет. Многое в этом сложном физико-химическом явлении непонятно.

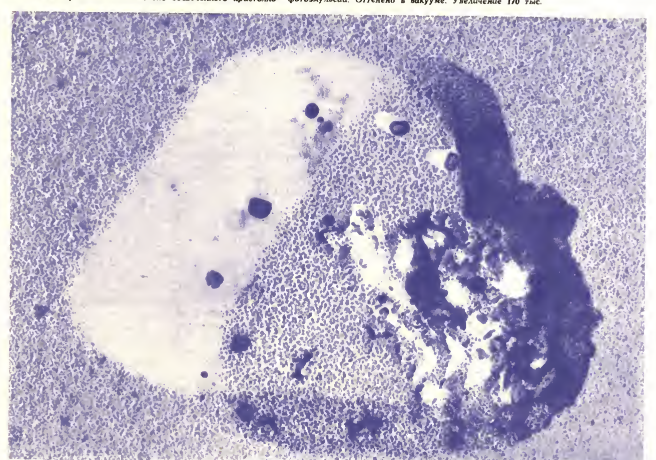
Один из основных процессов в фотографии — проявление. Инструмент, который позволит воочию и крупным планом увидеть это таинство, — электронный микроскоп. Тут только нужна одна оговорка. В электронном микроскопе электроны высокой энергии непременно взаимодействуют с материалом объекта. И подчас это взаимодействие в сотни раз энергичнее, чем световое — то, которое вызывает засветку эмульсии. Поэтому мы вынуждены почти каждый эксперимент проводить так, чтобы избежать встречи фотоэмульсии и электронов. В определенный момент процесс проявления останавливается и из него вырывается один какой-то момент. Его-то мы и засекаем под микроскопом. А из многих моментов — как из кинокадров — складывается картина проявления. Чаще всего для просмотра в микроскопе мы заменяем кристаллы светочувствительного слоя слепками с них — так называемыми репликами. Иногда, чтобы придать изображению объемность, мы в вакууме испаряем каплю тяжелого металла в стороне от нашего препарата и на нем образуется как бы тень от кристаллов и частиц серебра.

Вы осветили фотослой, спроектировав на него изображение. Что произошло в кристаллах эмульсии? Световые кванты, взаимодействуя с галлоидным серебром, передали ему энергию, которой может хватить на освобождение электрона. Этот электрон при удачном стечении обстоятельств может восстановить ион серебра до атома и в кристалле появится вкрапление серебра. Забыв пластинку на свету, вы видите, как она сереет — это образуется фотолитическое серебро. Но для этого нужно много времени и света. Ценность фотографии именно в быстроте запоминания. Как добиться быстроты? При помощи проявителя.

Несмотря на кажущуюся простоту, проявление — одно из современных чудес. Судите сами: лучший широковещательный приемник избирательно усиливает сигнал примерно в $5 \cdot 10^6$ раз, а проявитель в 10^8. Да и шумов (вуали), пожалуй, поменьше. После засветки лампой-вспышкой с близкого расстояния появляются маленькие точки. Это так называемые центры проявления. Именно они-то и послужат для проявителя указателями: где проявлять. И вот он начинает работать. На фотографиях показаны проявленные кристаллы эмульсии. Видно, как на центрах проявления начинают возникать серебряные нити, которые, причудливо извиваясь, образуют то, что мы иногда с нескрываемым раздражением называем «зерном». Из таких вот «зерен» — небольших размеров — и слагается привычное для нас изображение на любой фотографии. Изображение обычно содержит не только свет и тень, но и полутень. Но проявитель или проявляет или нет — как же возникает полутень? В полутоновой эмульсии кристаллы бывают небольшие, средние и крупные. А в контрастной эмульсии они все одинаковые. А ведь больший кристалл поглощает большую долю энергии, попавшей на площадь фотослоя.

Контрастный проявитель замечает места, наиболее сильно засвеченные, и развивает только их, а мягкий воздействует на все центры проявления фотослоя.

Начало проявления интенсивно засвеченного кристалла фотоэмульсии. Оттенено в вакууме. Увеличение 170 тыс.

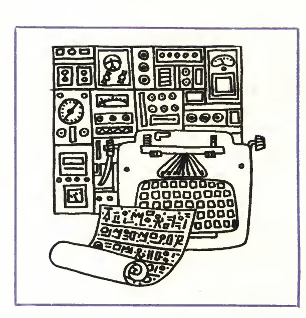




В 1963 году в совете по комплексной проблеме «Кибернетика» при Президиуме Академии наук СССР было решено начать изучение ряда дешифрованных исторических систем письма с широким использованием средств вычислительной техники. Для проведения этой работы были организованы филологическая группа под руководством Ю. В. Кнорозова, в которую входили Г. В. Алексеев, Б. Я. Волчек, А. М. Кондратов, В. М. Наделяев, В. С. Стариков, И. С. Федорова и А. И. Харсекин, и группа по машинной обработке текстов при Всесоюзном институте научной и технической информации (ВИНИТИ) под руководством М. А. Пробста, в которую входили З. М. Остроухова и Т. Б. Павлова.

Перед вами статья одного из участников этой работы.

А. КОНДРАТОВ



ФОРМУЛА «ЯЗЫКА ИКС»

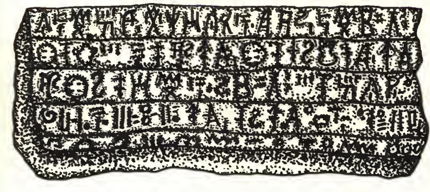
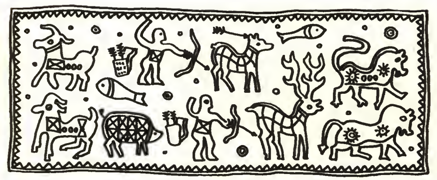


Рис. А. ДАНИЛОВА



БЕЗ БИЛИНГВЫ

Перед нами — текст, записанный неизвестными знаками. Как понять его? Самый простой путь — найти человека, знающего неизвестные вам письмена. Предельно просто! И, как ни удивительно, именно так удавалось найти ключ даже к древним письменам! В конце XVIII века французский исследователь Анкетиль-Дюперон сообщил, что ему удалось прочитать и перевести тексты священной книги древних персов «Авеста». Он много лет провел среди современных огнепоклонников (для которых и поныне «Авеста» — священная книга) и научился у жрецов, из поколения в поколение передававших свои знания, искусству чтения «Авесты».

Когда Анкетиль-Дюперон опубликовал свой перевод «Авесты», он единодушно был признан «плодом фантазии» и считался таковым до тех пор, пока успехи языкознания XIX века... не подтвердили правоту отважного исследователя, с риском для жизни добывшего у жрецов-огнепоклонников тайну их священных текстов.

Еще более поразительный случай произошел совсем недавно, в середине нашего столетия. Как известно, четыреста лет назад испанцы уничтожили великую цивилизацию инков в Южной Америке, а вместе с ней и все памятники письма. Впрочем, памятников этих уже в ту пору было крайне мало — когда-то процветавшее иероглифическое письмо было запрещено самими инками и заменено на «письмо узелков» — «кипу» или «квипу». Инки сохранили лишь совсем немного иероглифических текстов, где была записана их история (ведь с помощью узелков «кипу», родных братьев наших «узелков на память», длинного связного текста не записать). Однако после испанского завоевания и эти тексты погибли. Но в пятидесятых годах нашего века боливийский археолог и этнограф Дик Эдгар Ибарре Грассо обнаружил живых знатоков иероглифического письма! И не только в отдаленных горных районах Боливии и Перу, но даже в самой столице Боливии, городе Ла-Пас!

В отдаленных районах государства инков, очевидно, были люди, не послушавшиеся запрета. Вот почему и поныне индейцы, не знающие ни европейской «латиницы», ни испанского языка, пользуются письмом, корни которого уходят во времена культуры Тиагуанако, предшествовавшей культуре инков!

Найти живого знатока древних письмен и с его помощью прочитать тексты — задача увлекательная и романтическая. Но ведь для большинства древних текстов, например египетских, хеттских, шумерских и многих других, это практически невозможно (египетские иероглифы не умели читать сами жрецы уже 20 веков назад). И все-таки мы знаем, что письмена Египта, Малой Азии, Двуречья были прочтены. Почему? Здесь на помощь дешифровщикам пришла билингва, текст, повторенный на двух языках, только один из которых неизвестен.

С помощью знаменитого Розеттского камня Шампольон дешифровал иероглифику Египта.

Помогают исследователям не только билингвы: возможны и другие «ключи» к письменам. В 1929 году французская экспедиция, раскопав холм Рас-Шамра (в Сирии), обнаружила неизвестную письменность, названную угаритской. Ряд надписей был сделан на бронзовых боевых топорах, причем на одних топорах было всего лишь 6 знаков, а на других к тем же 6 знакам добавлялось еще 4 новых. Немецкий филолог Бауер разумно предположил, что 6 знаков передают имя владельца, а 4 — соответствуют слову «топор», и это помогло вскоре расшифровать все надписи угаритского письма!

Как быть, если у нас нет билингвы? И вообще никаких других вспомогательных данных? Можно ли тогда дешифровать текст?

«Из ничего нельзя ничего дешифровать, — говорит известный специалист по дешифровке И. Фридрих. — Если не за что ухватиться, если опора пока что не найдена, значит серьезных результатов достичь невозможно — остается лишь простор для беспочвенных фантазий дилетантов».

Письмена острова Пасхи, надписи на печатях из Мохенджо-Даро и Хараппы, древнейших городов Индостана, загадочный диск из города Фест на Крите, письмена этрусков билингвы не имеют. И многочисленные любители, да и серьезные ученые, тщетно пытались проникнуть в загадку этих письмен, читая их то по-хеттски, то по-тольтекски, то по-гречески, то по-албански, то на санскрите... Но всем этим «дешифровкам» не хватало одного — «точки опоры». Имеется ли она у текстов без билингвы, у текстов, где отсутствуют какие бы то ни было косвенные данные?

Оказывается, такая «точка опоры» все-таки есть. И это — сами тексты, точнее — их внутренняя структура! Здесь на помощь исследователю приходят точные числа, количественные показатели и электронные вычислительные машины.

ФОРМУЛА СИСТЕМЫ ПИСЬМА

Первая задача, которая встает перед дешифровщиком древних текстов, — это определение системы письма. Что передает тот или иной знак — букву? слог? корень слова? служебную частицу? слово? или, может быть, целое сочетание слов и даже предложение? Возможно, что исследуемый текст не является письменным текстом в полном смысле этого слова, то есть текстом, который можно **читать**, а представляет собой пиктографическую запись, «рисуночное письмо», и его можно толковать на любом языке мира.

Звуков в языке немного — от 10—12 (в полинезийских), до 70—80 (в некоторых кавказских). Как правило, в алфавитном письме бывает в среднем около 30 различных знаков-букв. Значит, если мы видим текст, где число различных знаков порядка 30, можно с уверенностью считать, что этот текст записан буквенным, алфавитным письмом.

Системы письма, где каждый знак передает слог, насчитывают 50—80 различных знаков. В смешанных, иероглифических системах письма одни знаки передают слоги (или даже отдельные буквы, как в древнеегипетском), другие — корни слов, а третьи, «ключевые» знаки (или детерминативы), никаких единиц языка не передают, а лишь указывают, как должен читаться тот или иной знак или сочетание знаков.

Естественно, что в иероглифике число различных знаков будет гораздо больше, чем в алфавитном или слоговом. Так, в древнеегипетском письме насчитывают около 800. иероглифов, в хеттском — около 500, и т. д.

Среди дошедших до нас древних систем письма нет ни одной, где каждый знак передавал бы целое слово (такая система очень громоздка). Но теоретически можно представить такое «пословное» письмо — и где гарантия, что неизвестный текст не написан как раз таким письмом? Нетрудно подсчитать число знаков, которое должно иметь «пословное» письмо, — оно будет равно числу слов в языке, насчитывать десятки и сотни тысяч знаков.

Бесконечно и число знаков пиктографии, «рисуночного письма», — каждая новая ситуация требует новых знаков, фиксирующих ее.

Таким образом, каждая система письма имеет свои точные количественные показатели. Нам остается только посчитать число р а з н ы х знаков — и мы можем тут же определить систему письма. Однако тут имеется одно «но» — и весьма важного свойства.

Дело в том, что дошедшие до нас древние тексты зачастую очень коротки. А поэтому мы не можем знать, вошли ли в эти тексты в с е знаки письма или нет. Чтобы определить в подобном тексте систему письма, приходится поступать так. Подсчитывают не все разные знаки, а знаки н о в ы е, которые появляются вновь на каждые 25, 50, 75, 100 и т. д. знаков текста.

Среди первых 25 знаков немногие будут повторяться — и у алфавитного письма, и у иероглифики, и у слогового. На вторую «двадцатьпятку» у алфавитного письма появится очень мало новых знаков. В третьей «порции» по 25 знаков число алфавитных знаков будет совсем маленьким, начнет исчерпываться и запас слоговых знаков, в то время как число новых знаков иероглифики по-прежнему будет прибывать, хотя и не столь быстро, как вначале (ведь наиболее употребительные иероглифы уже повстречаются нам среди первых 25, 50 и т. д. знаков текста).

Что же касается знаков пиктографии, то число новых будет постоянным — в среднем по 18—20 новых знаков на каждые 25 знаков текста.

Таким образом, мы видим, что каждая система письма отличается не только о б щ и м числом всех знаков, но и частотой появления н о в ы х знаков в тексте. Значит, можно выяснить (с определенной степенью вероятности), какой именно системой письма написан неизвестный текст.

Для наглядности приведем таблицу, где сопоставляется частота появления новых знаков. Первый столбец — письмена древнего Египта, классический образец иероглифического письма. Второй столбец — письмена долины Инда, до сих пор еще не расшифрованные. Одни ученые считали их иероглифическими, другие — слоговым письмом. Из таблицы ясно видно, что числовые показатели графы «Египет» совпадают с показателями графы «Индия» — видимо, создатели цивилизации Мохенджо-Даро и Хараппы пользовались не слоговым, а иероглифическим письмом.

ЧИСЛА И КОХАУ РОНГО-РОНГО

Какой системой письма пользовались жители острова Пасхи? Тут среди ученых нет единогласия. Были попытки читать значки кохау ронго-ронго как слоговые и даже алфавитные. Советские исследователи Кудрявцев, Ольдерогге, Кнорозов, Бутинов признали письмена острова Пасхи иероглификой. Доктор Бартель из ФРГ полагает, что кохау ронго-ронго является «эмбриописьмом», в котором нет грамматических показателей, а каждый знак передает целое слово. В недавно вышедшей книге В. Истрина «История письма» высказывается мысль, что островитяне пользовались письмом, в котором одному знаку могла соответствовать даже целая фраза. Известный знаток письмен древнего Востока Игнациус Гельб полагает, что кохау ронго-ронго нельзя назвать «письменностью» даже в примитивном смысле этого слова. Он считает их пиктографической записью.

Очевидно, ответить точно на вопрос, какой же системой письма пользовались жители острова Пасхи (и было ли у них вообще письмо), могут лишь статистические методы исследования, количественные подсчеты. Они были произведены автором этих строк и приводятся в таблице.

Первоначально была определена частота появления новых знаков в двух текстах кохау ронго-ронго: тексте «Тахуа» (в таблице он обозначен буквой «Т») и тексте «Аруку-Куренга» (буквы «А. К.» в таблице). Кроме того, для сопоставления был взят фольклорный текст острова Пасхи, повествующий о легендарном первом поселенце Хоту Матуа, Хоту-Отце. Этот текст был записан исследователями острова Пасхи латинскими буквами.

В графе таблицы, обозначенной буквами «Ал.», приводится частота появления в нем новых букв. Но ведь можно подсчитать частоту появления не букв, а целых слогов, и тогда мы получим характеристику слогового письма (на случай, если кохау ронго-ронго записаны им). (Графа таблицы, обозначенная буквами «Сл.»).

Подсчитав частоту появления в том же тексте новых морфем, то есть новых корней слов и грамматических частиц, мы получим характеристику «поморфемного» письма (графа «Морф.»), а подсчитав частоту появления новых слов, — письма «пословного» (графа «Слов.»).

Сопоставим затем данные по текстам кохау ронго-ронго с данными по тексту Хоту Матуа и древнеегипетскому иероглифическому тексту. Нетрудно убедиться в том, что письмо острова Пасхи никак не может быть алфавитным или слоговым: слишком много новых знаков появляется в письме кохау ронго-ронго. А для того, чтобы оно оказалось письмом «поморфемным» или «пословным», этих знаков слишком мало. Зато с древнеегипетской иероглификой данные текстов кохау ронго-ронго совпадают очень хорошо. Видимо, жители острова Пасхи пользовались иероглифическим письмом.

КЛАССЫ ЗНАКОВ И СТАТИСТИКА

Система письма определена. Что делать дальше? Следующим шагом в изучении неизвестного текста будет подсчет частоты отдельных знаков.

Если система письма — алфавитная, то самые частые знаки будут передавать самые «популярные» буквы неизвестного языка. Советскими исследователями В. Шеворошкиным и Б. Сухотиным разработан объективный метод, с помощью которого можно произвести разделение знаков неизвестного письма на две группы — группу гласных и группу согласных (подробно о нем читателям нашего журнала рассказал один из авторов этого метода, В. Шеворошкин, в статье «Язык царя Мавсолла», опубликованной в № 7 журнала «Знание—сила» за 1965 год).

После разделения знаков на гласные и согласные можно провести и более точное деление. Например, гласная «а» почти в любом языке мира встречается чаще, чем гласная «у» и т. д.

СОПОСТАВЛЕНИЕ ЧАСТОТЫ ПОЯВЛЕНИЯ НОВЫХ ЗНАКОВ
(египетские, протоиндийские и тексты острова Пасхи)

Число знаков	Египет	Индия	о. Пасхи					
			Иерогл.		Фольклорный текст			
			Т.	А. К.	Ал.	Сл.	Морф.	Слов.
25	13	20	18	11	11	16	19	19
50	12	11	8	9	2	7	10	13
75	14	11	11	14	0	3	5	23
100	9	7	18	6	0	0	8	8
125	8	5	10	7	0	2	9	5
150	5	3	12	7	0	2	2	6
175	9	4	8	8	0	2	6	9
200	6	4	5	6	0	4	5	10
225	4	6	10	9	1	0	4	8
250	4	3	6	9	0	0	8	9
275	5	5	1	9	0	0	4	12
300	2	3	11	2	0	0	9	9
325	4	2	7	3	0	0	7	8
350	3	6	6	8	0	2	8	11
375	3	5	4	8	0	0	1	5
400	6	6	1	7	0	0	7	4
425	0	7	2	8	0	0	6	2
450	4	5	3	4	0	2	2	8
475	2	5	4	4	0	2	3	6
500	4	2	3	4	0	0	2	8
525	2	7	8	5	0	0	8	8
550	1	3	6	3	0	0	5	4
575	1	2	9	3	0	0	10	6
600	4	5	8	4	0	1	5	9
625	3	1	6	4	0	0	4	6
650	2	3	4	3	0	0	1	8
675	5	0	0	4	0	0	2	6
700	3	6	3	2	0	0	8	7

Но как быть, если письмо слоговое? Возможно ли и здесь разделить знаки на классы? Работы Майкла Вентриса показали, что да. Ход мысли Вентриса был таков: в слоговом письме должны существовать два типа слогов. Первый тип передает «чистый гласный» (например, слог «а», слог «е» и т. д.), второй — «гласный плюс согласный» или «согласный плюс гласный» (например, «ка», «ак», «ку», «ук» и т. д.). Знаки первого типа должны встречаться, как правило, в начале слов. Ведь в середине и конце слова гласные входят в состав других знаков, передающих группу «гласный плюс согласный» или «согласный плюс гласный»; значит, знаки, чаще встречающиеся в начале слов, должны относиться к типу «чистый гласный», а остальные — к типу «гласный плюс согласный» или «согласный плюс гласный»!

Если мы возьмем любой язык мира, то обнаружим в нем два типа морфем: «корневые», составляющие основу слова, и служебные, грамматические, морфемы (приставки, суффиксы и т. д.). Точно так же и в иероглифическом письме одни знаки передают грамматические показатели, другие — основы, корни слов. Среди самых частых знаков — грамматические показатели, а среди редких — корневые морфемы.

ГРАММАТИКА «ЯЗЫКА ИКС»

Что делать дальше, если мы наметили «класс грамматических» и «класс корневых» знаков? Очевидно — выявлять грамматику неизвестного языка. Позволяют это сделать методы «позиционной статистики» (термин этот был предложен известным советским ученым Ю. Кнорозовым и получил «право гражданства» после доклада на одной из научных конференций, сделанного пионером советской школы кибернетики — профессором А. Ляпуновым).

Знаки, которые встречаются один, два, три раза в тексте, вряд ли могут передавать грамматические показатели. С уверенностью можно предполагать, что они обозначают неизвестные основы, корни слов. И почти с той же уверенностью можно считать, что среди окружения таких редких знаков должны быть более частые «грамматические» знаки. Позиция этих последних знаков по отношению к «корневым» и будет определять строение слов, морфологию «языка икс».

Если грамматические знаки стоят перед корневым, то они являются приставками, префиксами или предлогами (сравнив русские слова «преграда», «препятствие», «предел», «препона», нетрудно выделить префикс «пре», который имеет большую частоту, и корневые части).

Если грамматические знаки стоят после корневых, то они являются суффиксами и окончаниями (в нашем примере нетрудно выделить повторяющееся окончание «а» в словах «преграда» и «препона»).

Есть еще (но не в русском языке) инфиксы — знаки, попадающие внутрь корня.

Глаголы употребляются с одним видом грамматических частиц, существительные — с другими видами. Зная морфологию «языка икс», можно выделить, какие из «грамматических знаков» (будь это суффикс, префикс или инфикс) «приклеиваются» к одному типу корневых знаков, а какие — к другому. Получается деление грамматических знаков на «именные» и «глагольные», хотя мы и не знаем точно, какой же из этих типов «именной», а какой «глагольный», — мы знаем только, что есть два типа (тип «а» и тип «б»).

Грамматические знаки вступают в сочетания не только с корневыми знаками, но и друг с другом (например, в слове «встречающийся» к основе «встреч» присоединено несколько грамматических частиц). И сочетание это происходит не только «вплотную», в одном слове, но и через определенный интервал, — ведь мы согласуем нашу речь в роде, числе, падеже и т. д.

Зная, как согласуется тот или иной грамматический знак с другим грамматическим знаком, мы можем выявить теперь не только морфологию, но и синтаксис «языка икс».

А зная морфологию и синтаксис неизвестного языка, мы имеем право сопоставлять этот «язык икс» с любым из известных нам «живых» или древних языков и посмотреть, совпадает ли их грамматика. Если она сходна, значит, мы можем приступать к непосредственной дешифровке текста, опираясь на законы языка известного, находить аналогии в неизвестном, отождествлять конкретные грамматические показатели «языка икс» с конкретными же показателями известного языка.

О РАСПРОСТРАНЕННЫХ ЗАБЛУЖДЕНИЯХ

Тут к месту сказать о некоторых распространенных заблуждениях — распространенных не только среди широкой публики, но зачастую даже среди лингвистов.

Первое заблуждение: считают, что если письменность дешифрована, значит — полностью прочтены все тексты неизвестного письма.

Но ведь в таком случае можно с уверенностью сказать, что науке и по сей день не удалось дешифровать... практически ни одного древнего письма! В самом деле, ученые всего мира ведут напряженную работу по переводу древнеегипетских текстов: ведь и сейчас в них (например, в надписях, сделанных на пирамидах) очень много неясного и непереведенного. А ведь со времени великого открытия Шампольона прошло едва ли не полтора столетия!

Содержание ряда мест «Слова о полку Игореве» и поныне представляется нам неясным. Следует ли из этого вывод, что мы не дешифровали старославянской письменности? Разумеется, нет! Вот почему логично выделять два этапа работы по исследованию письменности — работы собственно дешифровщика и работы филолога, лингвиста.

Задача дешифровщика — определить систему письма, морфологию и синтаксис неизвестного языка, отождествить этот «язык икс» с известным языком. На этом и закончено, собственно, дело дешифровщика, а далее следует кропотливая и длительная работа лингвиста. И длиться она может годы и столетия (как у египтологов, получивших после дешифровки Шампольона возможность заняться анализом древнеегипетского языка и переводом текстов).

Заблуждение второе: чем больше текст, тем его трудней дешифровать. На самом же деле, как показывает практика, дело обстоит как раз наоборот. В достаточно длинном тексте можно легко определить систему письма, найти грамматические показатели, выявить морфологию и синтаксис, сопоставить данные, полученные на большом материале и тем самым проверенные, достоверные, — с данными других языков. В тексте малого объема такого оперативного простора, увы, нет.

Классический тому пример — таинственный диск из Феста. Мы не можем достоверно ответить даже на первый вопрос: какой системой письма он написан. Число разных знаков (45) заставляло большинство исследователей полагать, что диск написан слоговым письмом. Но ведь общее число всех знаков равняется всего-навсего 241! И при таком крохотном объеме, естественно, явно не все знаки неведомой письменности, уникальным памятником которой является Фестский диск, использовались в надписи.

Правда, у нас имеется и другой способ определения системы письма — по частоте появления новых знаков (о котором мы рассказывали выше). Но и здесь он мало поможет — уж слишком мал объем текста, слишком рано прерывается кривая нарастания новых знаков, чтобы можно было делать достоверные выводы.

Сопоставляя числа, полученные при подсчете частоты новых знаков в иероглифическом письме и слоговых системах, с данными Фестского диска, автор статьи пришел к следующему выводу: данные диска находятся посредине между данными по слоговому и иероглифическому письму. Что это? Слоговая система письма, имеющая много знаков (типа критского линейного Б, где число различных символов равно 88)? Или же иероглифика, где использована только незначительная часть знаков (ведь в диске из Феста много повторов и текст явно однообразный)?

Будь у нас больше объем текста, длиннее надпись, мы смогли бы ответить на этот вопрос. А на сей день он, не говоря уже о грамматике языка Фестского диска, остается, увы, нерешенным.

Наконец, **третье заблуждение**, весьма недавнее по возрасту: «машинное чтение» древних текстов.

ЛЮДИ И МАШИНЫ-ДЕШИФРОВЩИКИ

Специалистам по машинному переводу хорошо известно, что и по сей день проблема автоматического перевода с языка на язык остается нерешенной. А ведь языки-то хорошо изученные: русский, французский, английский! Что же говорить о «машинном чтении» неизвестных текстов с древних языков!

Но машина может и должна применяться в деле дешифровки письмен.

С 1963 года изучением древних письмен с помощью кибернетики занялся вычислительный центр ВИНИТИ — Всесоюзного института научной и технической информации. В свет вышли две публикации ВИНИТИ, выпущенные совместно с Институтом этнографии АН СССР. В первой из публикаций рассказывается о дешифровке письмен киданей, народа, обитавшего на территории Монголии и Северного Китая, чьим правителям одно время подчинялись китайские императоры.

Дешифровка показала, что язык киданей родствен языку монголов «Самую сложную работу — выявление статистических закономерностей, которое бы потребовало нескольких десятков лет работы, если бы это пришлось делать вручную, вычислительная машина сделала по специально составленным программам менее чем за 30 часов», — говорит директор ВИНИТИ профессор Александр Иванович Михайлов.

Затем ВИНИТИ и Институт этнографии опубликовали «Предварительное сообщение об исследовании протоиндийских письмен» — древнейшей письменности долины Инда. До последнего времени язык создателей культуры Мохенджо-Даро и Хараппы оставался тайной для исследователей.

С помощью вычислительных машин, проделавших всю утомительную статистическую работу, нужную для выявления структуры «языка икс», была установлена грамматика протоиндийского языка. Затем полученный «язык икс» сопоставлялся с языками — претендентами на «протоиндийский престол». В результате этого сопоставления (его делали уже не машины, а филологи) оказалось, что язык протоиндийских текстов по всем своим основным характеристикам близок дравидским языкам, на которых и поныне говорят жители Южной Индии.

Перед исследователями стоят многие интересные задачи: это и дальнейшее исследование киданьских и протоиндийских текстов, и изучение текстов кохау ронго-ронго, и письмен острова Крит, будь это линейное А, иероглифы или таинственный диск из Феста.

Конечно, и в дальнейшем за человеком в дешифровке остается главное: составление необходимых программ для подсчетов, осмысление полученных чисел, выведение формулы «языка икс» и сопоставление ее с формулами известных языков. Быть может, две последние операции также удастся автоматизировать — это одна из важнейших задач программистов.

Если это удастся, ну что ж! Ведь и тогда дешифровка древних текстов не потеряет своей вековой романтики. Только на смену романтике долгих лет утомительного корпения над текстами, романтике внезапных взлетов и озарений (вспомним Шампольона!) придет романтика нашего века — романтика предельно точного расчета, романтика торжества человеческого разума, который может «очеловечить» работу металла и электронов, работу вычислительных машин — прямых наследников деревянных счетов и арифмометров!

ПОД ШУМОВОЙ ЗАВЕСОЙ

В английских городах, расположенных вблизи больших аэродромов, резко возросло число грабежей со взломом. Расследуя многочисленные случаи, Скотланд-Ярд установил одну интересную закономерность: «расписание грабежей» точно соответствовало расписанию отправления самолетов. Оказалось, что грабители умело используют шум, поднимаемый реактивными самолетами при взлете. Во-первых, шум служит грабителям хорошей маскировкой: не слышно, как они орудуют; во-вторых, сильный шум действует угнетающе на персонал в банках и магазинах и резко уменьшает бдительность сторожей.

Чтобы обмануть автомат

Уличные автоматы по продаже сигарет начали появляться в Англии еще до войны. И почти сразу же полиции пришлось столкнуться с новой разновидностью мошенничества. Владельцы автоматов жаловались, что сигареты из товарного контейнера исчезают, а деньги в кассе не появляются. Пришлось затеять форменное следствие.

И вот что оказалось: мошенники опускали в щель автомата ледяные кружочки, которые величиной и весом соответствовали разменной монете. Кружочки эти изготовлялись с помощью специальных штампов. В карманах носить их было рискованно. Вместо портмоне приходилось пользоваться дьюаровскими сосудами, наполненными жидким азотом.

Брошенный в автомат ледяной диск вел себя ничуть не хуже металлической монетки: приводил в действие механизм, который открывал доступ к пачке сигарет. Попав в монетоприемник, ледышка таяла, лужица воды быстро высыхала — и уже нет никаких следов преступления.

Подивившись изобретательности мошенников, создатели автоматов нашли простой выход: стали устанавливать электрические подогреватели, которые проверяли монеты на «таяние». Прежде чем привести в действие механизм выдачи товара, монета задерживается на несколько секунд вблизи подогревателя. Металлу это было нипочем, а лед, ясное дело, не мог выдерживать такого испытания.

ТРУБА ИЗ ДЕЛЬФИНЬЕЙ КОЖИ

Если по обычным формулам гидродинамики рассчитать, какое сопротивление оказывает вода телу дельфина, что несется со скоростью торпедного катера, получится внушительная цифра. Из нее следует парадоксальный факт: животное это не может плыть столь стремительно. А оно плывет!

Оказывается, все дело в любопытных свойствах дельфиньей кожи. Неровности кожи не дают воде завихряться, заставляют ее плавно обтекать тело животного. Прежде всего заинтересовались этим открытием кораблестроители. По заказу Военно-Морского ведомства США ученые пробуют создать полимерную пленку с таким же рельефом поверхности, как у кожи дельфина. Кое-каких результатов удалось добиться, в печати уже появились сообщения об испытании судов с обшивкой, гасящей сопротивление воды.

Но свойствам искусственной дельфиньей кожи можно найти и «земное» применение. Физик Роллин Пельт из Питтсбургского университета (США) предлагает использовать ее при сооружении трубопроводов. Этой теме была посвящена его докторская диссертация. В трубах, выстланных изнутри особой пленкой, Р. Пельт добился, что гидравличеткое сопротивление снизилось на одну треть.

ВМЕСТО ВЗРЫВЧАТКИ — МАГНИТ

Ученые Германской Демократической Республики разработали интересный способ соединения труб. Он очень похож на сварку труб взрывом. Те же оправки, матрицы и даже взрыв, но нет взрывчатки.

Сотрудники Институти технологии Дрезденского технического университета использовали разработанные в последнее время способы создания чрезвычайно мощных магнитных полей и заменили давление пороховых газов действием магнитного поля. А, как известно, мы можем создавать поля, давление которых на ферромагнитные материалы достигает миллионов атмосфер, то есть много выше, чем при взрыве тротила.

Создаваемое электромагнитом поле либо прижимает муфту к надетым на оправку концам труб, либо раздает концы, прижимая их к стиснутой матрицей муфте. Выбор того или другого способа зависит от диаметра труб. В обоих случаях муфты и трубы сжимаются с такой силой, что происходит холодная сварка, и труба оказывается соединенной наглухо.





Мозаика • Мозаика

В ТРЕТЬЕМ НОМЕРЕ НАШЕГО ЖУРНАЛА БУДУТ ОПУБЛИКОВАНЫ ПРЕМИИ ПОБЕДИТЕЛЯМ ИГРЫ «ЗНАНИЕ—СИЛА—66».

С О Д Е Р Ж А Н И Е

На обложке: 1 стр.— композиция **В. ЯНКИЛЕВСКОГО.**
4 стр.— рисунок **М. ГРОБМАНА** (ст. «Омар ибн Ибрахим»)
Оформление номера **Б. ЛАВРОВА.**

Номер готовили:

Г. БАШКИРОВА
В. БЕЛОВ
В. ДЕМИДОВ
Б. ЗУБКОВ
В. КОВАЛЕВСКИЙ
К. ЛЕВИТИН
И. ОГЛОБЛИН
Р. ПОДОЛЬНЫЙ

Главный редактор **Н. С. ФИЛИППОВА.**
Редколлегия: **Г. Б. АНФИЛОВ, А. С. ВАРШАВСКИЙ, Ю. Г. ВЕБЕР, Б. И. ЕРЕМЕЕВ, Л. В. ЖИГАРЕВ** (зам. главного редактора), **К. И. ЗАНДИН, Г. А. ЗЕЛЕНКО** (отв. секретарь), **Ю. И. КАЛИНИН, И. Л. КНУНЯНЦ, А. И. КОВАРСКИЙ, В. А. МЕЗЕНЦЕВ, И. А. МИЛЬЧУК, А. А. НЕЙФАХ, В. И. РОГОВА, В. П. СМИЛГА, А. Н. СТРУГАЦКИЙ, В. Ф. ТУРЧИН, К. В. ЧМУТОВ, Н. В. ШЕБАЛИН, А. И. ШЕВЧЕНКО, Н. Я. ЭЙДЕЛЬМАН, В. Л. ЯНИН**
Художественный редактор **А. М. ЭСТРИН**
Издательство «Высшая школа». Рукописи не возвращаются.

Т-00647. Подписано к печати 25.I.67 г. Объем 6 печ. л. Бумага 70×108 1/8. Тираж 700 000. Заказ 1640. Адрес редакции: Москва, И-301, Мурманский пр., 8. Тел. И 7-18-90; И 7-34-79. Цена 30 коп.

Тип. им. К. Пожелы, г. Каунас, ул. Гедимино, 10.

ЧТО ЗАБОТИТ АВИАКОНСТРУКТОРОВ?

Речь идет о проектировщиках сверхзвуковых пассажирских самолетов будущего. Эти машины пока можно видеть лишь на листах ватмана в конструкторских бюро. Ищутся и испытываются материалы для них, подбираются самые подходящие варианты конструкций различных узлов. Но вместе с этими большими и важными проблемами возникают и другие — вроде бы мелкие, но в действительности тоже существенные.

О двух из них рассказал недавно американский журнал «Попьюлер микеникс».

Первая из них — пепельницы. При уборке самолета, прибывшего из рейса, опорожнение пепельниц занимает больше всего времени. По расчетам экономистов, сверхзвуковой самолет на 250 пассажиров «имеет право» находиться в аэропорту не более получаса. Успеть за эти 30 минут высадить прибывших, навести чистоту в салонах и посадить улетающих — нелегкая задача. Раздумывая над тем, как с ней справиться, конструкторы и обратили внимание на пепельницы. Решено не опорожнять их, а просто заменять чистыми. Но и этой меры оказалось мало, и пришлось сделать еще один шаг: уменьшить вдвое число пепельниц, устанавливая одну на двоих.

Второй проблемой оказалось питание пассажиров. Сверхзвуковой лайнер, совершающий межконтинентальный рейс, будет находиться в горизонтальном полете около получаса. Остальное время пойдет на набор высоты и снижение. А подать пассажирам прохладительные напитки и легкие блюда можно только во время горизонтального полета. Исходя из этого, разрабатываются различные способы механизировать работу стюардесс. Предлагается брать в аэропорту для пассажиров еду в порционной упаковке и размещать ее в поручнях кресла.

АВИАЦИЯ ПОМОГАЕТ ЭНЕРГЕТИКЕ

Написано в руководстве по эксплуатации самолета, что двигатель его может работать столько-то часов, так будьте уверены: больше, чем положено, он не проработает. Лишь придет срок — самолет закатят в ангар, снимут отслуживший свое двигатель, а взамен поставят новый. Авиационная техника безопасности не допускает поблажек. В каком бы хорошем состоянии не был снятый с самолета двигатель, в небо его больше не пустят. Но разве ему не найдется дела на земле?

Трижды в течение суток энергетики бьются за каждый киловатт мощности электростанций. Просыпается большой город, включаются миллионы ламп, нагревательных приборов, начинает работу электрический транспорт — это причина утреннего пика. Днем, словно губка, поглощает электроэнергию промышленность. Вечером опять вспыхивают мириады огней в окнах и на улицах, светятся бесчисленные экраны телевизоров, бегут вереницы трамваев и троллейбусов, пока город не утихомирится. И только ночью энергетики переводят дух — до утра.

На первый взгляд, есть простой выход: иметь электростанции, которые можно пускать в работу, когда наступают пиковые минуты. Но чтобы пустить в ход обычную ТЭЦ, требуются часы. А сам пик длится порой не больше получаса. Поэтому более эффективны генераторы, работающие от газовых турбин. Они включаются за считанные секунды и так же быстро могут быть остановлены.

Но специально проектировать и сооружать электростанцию, которая большую часть времени будет простаивать — невыгодно. Да это и не обязательно. Сколько списывается авиационных турбин, способных еще работать и работать — но только не в воздухе. На них-то и обратили свое внимание энергетики.

Правда, мощность даже наиболее крупных турбореактивных и турбовинтовых авиационных двигателей не превышает обычно 10 тысяч киловатт. Но что мешает нам смонтировать в один энергоблок десяток таких двигателей? В этом случае мощность они дадут солидную.

Любопытно, что говорит по этому поводу экономика. Нужно иметь в виду, что авиационные двигатели потребляют высококачественное топливо. На английских электростанциях, где используются турбинные двигатели марки Бристоль-Олимпия, каждый такой двигатель расходует в час пять с половиной тонн керосина, отдавая в энергосистему 17 тысяч киловатт. Вроде бы такие киловатты должны обходиться недешево. Но не надо забывать, что зато стоимость самой электростанции невелика. В итоге энергия оказывается вовсе не столь уж дорогой.

Одна из серьезных проблем, возникающих при постройке таких станций, — борьба с шумом. Приходится ставить хитроумные глушители. Положение облегчается тем, что эти станции могут работать без обслуживающего персонала, а управление может быть полностью автоматизировано. Да что управление, даже случайно возникший пожар ликвидируют автоматы: вмешательство людей не понадобится.

И еще одно достоинство авиационных турбин в глазах инженеров-энергетиков: малые размеры и вес. Английская фирма Бристоль-Сиддлей приступила к выпуску передвижных электростанций, генераторы которых вращаются реактивным самолетным двигателем. Агрегат смонтирован на автобусном шасси.



ВО ВСЕМ МИРЕ ■ ВО ВСЕМ МИРЕ ■ ВО ВСЕМ МИРЕ ■ ВО ВСЕМ МИРЕ

Рис. В. МАТЮХИНА


ЦЕНА 30 КОП.
70332.



ю ?

о более
рнобре-
ьности.
профес-
ает сво-
сомнен-
тижение
егаются

ать? ка-
ия при-
о и на-
, в ко-
ределен-
они на

был ни-
ющей в
овольно
арплата
выше
больше
факторы
боты. У
вляются
опреде-
к рабо-
еловека,
причи-
сли ма-
дут ра-
высоко-
дут ра-
их слу-

действи-
школь-

чи вы-
л Баш-
Моя лю-
авляю».
профес-
тниками
абочими
ния.
тавляет
о насе-
м боль-
к умст-
етия. А
льников!
людях
скников

ный вы-
и пред-
Мы по-
ней, ин-
ыли на-

званы в сочинениях, оценить, насколько ученики знают выбранные ими специальности. Оценка «4» означала, что ученик знает специальность очень точно, «3» — неплохо представляет ее в общих чертах, «2» — представление весьма туманное, «1» — нет ничего похожего на действительность. Средняя оценка по всем профессиям оказалась 2,49 балла — посередине между «весьма туманным» и «неплохим представлением в общих чертах» о любимой профессии. Характерно, что по профессиям умственного труда средний бал оказался 2,62, физического труда — 2,33. Это понятно: каждому довольно хорошо известно, что делает врач, учитель, с которыми школьник встречается очень часто; ясно, что летчик летает, физик сидит у реакторов и приборов, следователь раскапывает запутанные дела, журналист пишет статьи. В общем более или менее хорошее представление есть о тех профессиях, с представителями которых человек или сталкивается в жизни, или о которых очень много пишется в литературе. А что делает столяр (знание оценивается в 2,22 балла, то есть очень близким к «туманному»), которого к тому же многие путают с плотником? Большинство учеников о нем знает только то, что он что-то изготовляет из дерева. Или токарь (2,25 балла), о котором ученикам известно лишь, что он работает на токарном станке, который чем-то отличается от фрезерного. Почти анекдотично, что в нефтяной Башкирии знание учениками профессии нефтяника в среднем оценено в 2,33 балла. Некоторые, назвавшие эту профессию любимой, смогли написать о ней только то, что люди этой специальности добывают нефть...

Обычно считают, что если человек пошел работать по той специальности, о которой мечтал с детства, то это очень хорошо. Анализ сочинений заставляет нас прийти к парадоксальному выводу: те, кто мечтает о профессии с детства, знают ее хуже всего — они получили всего 2,21 балла!

Часто говорят: человек с детства мечтал о такой-то специальности, но ему не удалось ее получить — какое несчастье, какое жизненное разочарование! Нам кажется, что это преувеличенное представление — глубина такого «кризиса» очень невелика, ибо «выбор с детства» является, как мы видим, очень несерьезным и ранние представления о профессиях, как правило, чересчур туманны. Думается, что если бы такой человек получил свою любимую профессию, то степень его разочарования была бы гораздо больше — ведь он убедился бы, что работа по этой профессии вовсе не похожа на то, что он себе представлял. В общем, как поется в шуточной финской песне:

Если к другому уходит невеста,
То неизвестно, кому повезло.

В свои ученические годы юноши и девушки живут в обособленном и специфическом мирке школы, где царят идеально-теоретические представления о жизни. У этого мирка свой круг лиц — учителя и школьные товарищи, особый род занятий, свои законы и интересы, у него замкнутая жизнь, отгороженная спецификой школы от остальной жизни. А о других «мирах» школьники получают представление из разговоров взрослых, из кино, телевидения и литературы, то есть не из личного опыта. Конечно, все эти источники информации являются определенным отражением действительности, но насколько точно это отражение, видно из следующего примера.

Мы проанализировали профессиональную принадлежность главных героев ста первых попавшихся романов и ста кинофильмов о нашей послевоенной советской жизни. Оказалось, что 61 процент главных героев кинофильмов и 65 процентов героев романов — это ученые, врачи, следователи, сотрудники КГБ, артисты, писатели, партийные работники, учителя (кстати, последним очень не везет — в большинстве случаев «кино-учителя» являются отрицательными персонажами). Появляется совершенно неожиданный эффект, которого никто не хотел, о котором никто и не думал, которого никто не предвидел: людям начинает казаться, что интересная работа, интересная жизнь, интересный духовный облик единственно и есть у интеллигенции, а у рабочего, колхозника, продавца в жизни нет ничего интересного.

Такой неожиданный эффект многократно усиливается еще и самим духом XX века
века бурной научно-технической револю
когда символом времени стали ученый-фи
и инженер-ракетчик. Усиливается он ещ
тем, что вся программа средней школы
целена на подготовку абитуриентов для ву
в то время как фактически 70—80 процен
ее выпускников идет работать на произ
ство.

Складывается впечатление, что юноши и
вушки выбирают профессии, представляя
через призму кино, телевидения и литер
ры, а призма эта бывает довольно туманн

Романтический ореол, порой искусстве
создаваемый вокруг той или иной профес
для вступающих в самостоятельную жи
юношей и девушек значит очень много.
очень хорошо видно из сопоставления мы
о будущей работе выпускников школ и
желаний их родителей.

Заметны крупные расхождения между
цами и детьми. И тех, и этих привлекают
фессии умственного труда, но престиж
кретных специальностей несколько разли
У родителей знание жизни лучше, поэт
они, как видно из таблицы, более единод
ны: почти половина назвала инженерную
боту наилучшей для своих детей. Дети же
имея жизненного опыта, выбирают профес
в первую очередь думая о ее романтике.
родителей на одном из первых мест ст
по-видимому, заработок. Кроме того,
умудренные опытом, особо учитывают усло
труда — летчик и геолог отодвигаются ку
то очень далеко.

Нельзя научиться плавать, не входя в в
Нельзя правильно выбрать профессию,

	1-е место	2-е место	3-е место	4-е место	5-е место	6-е место
Дети хотят быть (в %, по 1000 сочинений)	врачами 19,2	учителями 17,3	инженерами 9,9	геологами 9,0	химиками 7,3	летчиками 6,6
Родители хотят видеть своих детей (в%, по 3200 анкетам лиц в возрасте старше 31 г.)	инженерами 43,1	врачами 9,8	офицерами 8,1	учителями 7,3	научными работниками 6,8	работниками литературы и искусства 5,0



